



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURA ECONOMICA Y ECONOMIA DEL DESARROLLO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN INTEGRACION Y DESARROLLO ECONOMICO**

TESIS DOCTORAL

SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN EN EL CONTEXTO DEL DESARROLLO ENDÓGENO EN CEARÁ, BRASIL

Doctorando: JOSÉ JOAQUIM NETO CISNE

**Director de la Tesis: Prof. Dr. ANTONIO VÁZQUEZ BARQUERO
Catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid - UAM**

**Co-Director de la Tesis: Prof. Dr. JAIR DO AMARAL FILHO
Doctor en Economía de la Universidad Federal de Ceará - UFC**

**MADRID - ESPAÑA
AGOSTO/2011**



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURA ECONOMICA Y ECONOMIA DEL DESARROLLO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN INTEGRACION Y DESARROLLO ECONOMICO**

SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN EN EL CONTEXTO DEL DESARROLLO ENDÓGENO EN CEARÁ, BRASIL

**Tesis Doctoral que se presenta para la obtención del título de grado de doctor por la
Universidad Autónoma de Madrid**

Doctorando: JOSÉ JOAQUIM NETO CISNE

**Director de la Tesis: Prof. Dr. ANTONIO VÁZQUEZ BARQUERO
Catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid - UAM**

**Co-Director de la Tesis: Prof. Dr. JAIR DO AMARAL FILHO
Doctor en Economía de la Universidad Federal de Ceará - UFC**

**MADRID - ESPAÑA
AGOSTO/2011**

AGRADECIMIENTOS

Una Tesis Doctoral como ésta sería muy difícil de ser llevada a término sin la colaboración y ayuda de numerosos amigos. Deseo expresar mi profunda gratitud al Prof. Dr. Antonio Vázquez Barquero, por haber aceptado dirigir esta investigación, cuyas valiosas orientaciones y directrices fueron fundamentales para la elaboración de este estudio.

Quiero extender también mi gratitud al Prof. Dr. Jair do Amaral Filho, por su amistad y orientaciones como co-director, cuyos conocimientos sobre nuestra realidad económica y social contribuyeron para fundamentar esta investigación.

Agradezco a los amigos Ednilton Soárez, Ariosto Holanda y Roberto Eduardo Matoso (*in memorium*) por la oportunidad que tuve de compartir con ellos misiones directivas en la Secretaría de Hacienda; Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior; y en la Secretaría de Trabajo y Emprendimiento, respectivamente, cuyas experiencias me posibilitaron obtener los conocimientos sobre la realidad socio-económica de Ceará, imprescindibles para la realización de esta Tesis.

Quiero expresar mis agradecimientos a los compañeros de doctorado César Borges (*in memorium*), Patricio Vergara y Myrtis Arrais de Souza, por las sugerencias, apoyo y palabras de ánimo y confianza.

También agradezco a mis amigas Prof. Thiciane y Prof. Ana Augusta, de la Universidad Estatal de Ceará (UECE), por sus amistades y sugerencias en algunas cuestiones presentadas en esta investigación.

Al amigo Prof. Dr. Paulo César Batista, un agradecimiento muy especial, por compartir conmigo durante el año de 2009 la experiencia de implantar mejoras en la gestión de las inversiones públicas en el Gobierno de Angola, cuyas ideas y sugerencias también fueron muy importantes en el periodo de la redacción del texto de esta Tesis.

Quiero también hacer extensiva mi gratitud a los dirigentes de las instituciones de ciencia, tecnología e innovación y a las empresas seleccionadas, los que, con sus opiniones y respuestas a los cuestionarios y entrevistas, posibilitaron llevar a cabo esta investigación.

A todos muchísimas gracias y que Dios los recompense.

Dedico esta Tesis a mi mujer Angela, por su apoyo incondicional, y a mis hijas Ana Thaís, Leticia Maria y Ana Vitória, por la paciencia y por la comprensión en aceptar la ausencia de su padre en muchos momentos, aunque el cuerpo estuviese presente. Por todo, muchísimas gracias y que Dios las bendiga.

RESUMEN

En las últimas décadas ha crecido la importancia de los estudios que indagan acerca de cómo el aprendizaje, la cooperación y la innovación tecnológica influyen en el proceso de desarrollo en un territorio. Estos estudios surgen al interior del nuevo paradigma de desarrollo endógeno, que presupone la convergencia de fuerzas capaces de generar aprendizaje continuo, externalidades positivas y dinamizar las potencialidades propias del territorio. Esta investigación trata del modelo sistémico de la innovación, vinculado a la corriente económica evolucionista que declara influencia schumpeteriana y enfatiza la importancia del conocimiento, el aprendizaje y la interactividad para sustentar un sistema de innovación. Sin embargo, resulta difícil concebir un proceso de desarrollo endógeno sin una participación activa de los agentes en la creación de *territorios innovadores (learning region)*. Esta Tesis Doctoral, cuyo tema es *el sistema regional de innovación en el contexto del desarrollo endógeno en Ceará*, tiene por objetivo *analizar las interacciones entre las diferentes organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y las empresas que constituyen los entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo) y que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI)*. Procura analizar estas interacciones buscando comprenderlas como estrategias para generar un círculo virtuoso para consolidar este sistema de innovación y dinamizar el proceso de desarrollo endógeno. Demuestra que el desempeño innovador depende no sólo del desempeño de estos agentes, sino también de cómo ellos interactúan entre sí y con los demás actores. El campo empírico de esta investigación es el Sistema Regional de Innovación de Ceará. Aún son escasos los estudios sobre la realidad del sistema de innovación de Ceará. Este es un Estado miembro de la federación brasileña, que por un esfuerzo de sus políticas gubernamentales y las reformas administrativas, políticas e institucionales implantadas, ha cambiado el eje dinámico de su economía desde el sector primario exportador a los sectores industrial y de servicios. Sin embargo, las medidas institucionales de apoyo a las actividades de innovación no han producido los efectos planeados. La metodología de esta investigación utiliza criterios cuantitativos y cualitativos, mediante el diseño de investigación de tipo exploratorio y descriptivo combinados. Se trata de una investigación descriptiva para explicar e interpretar los fenómenos relacionados. Se efectúa una revisión bibliográfica y se aplican cuestionarios y entrevistas a los dirigentes de las referidas organizaciones de CTI y empresas seleccionadas. Para la interpretación de las declaraciones de estos directivos, se utilizó la técnica de análisis de contenido y para verificar la intensidad de las interacciones entre los referidos agentes y entornos se creó gráficos utilizando el *software* UCINET. También se hace el análisis DAFO de este sistema de innovación, identificando sus fortalezas, amenazas, debilidades, oportunidades y los desafíos de futuro. Entre los principales resultados se concluye que el Sistema Regional de Innovación de Ceará está en fase de construcción y las debilidades lo caracterizan como un sistema incompleto e imperfecto. Especialmente destaca la falta de una cultura de cooperación, que se expresa en débiles interacciones entre la mayor parte de sus agentes, lo que ha dificultado el desempeño de las *fuerzas de desarrollo*, con consecuencias negativas para el proceso de desarrollo endógeno en Ceará. Las interacciones más débiles se verifican entre los agentes del entorno productivo y los agentes de los entornos científico y financiero. Al final, se hace algunas propuestas para crear un ambiente innovador, fortalecer las interacciones entre los agentes y consolidar el referido sistema de innovación. Entre ellas se destacan las siguientes sugerencias: La mejora de las acciones de educación en sus niveles (fundamental, medio, profesional y superior); el fortalecimiento del papel institucional de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE), del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (CECT e I), y de la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP) para que coordine las políticas de ciencia, tecnología e innovación, inclusive los programas de financiamiento de modo a facilitar el acceso de los agentes y estimular las empresas en sus procesos de innovación, teniendo en cuenta las prioridades definidas por los planes de CTI, evaluando sistemáticamente sus resultados; desarrollar programas junto a las organizaciones de CTI para crear condiciones financieras y de trabajo para atraer y evitar la fuga de cerebros (*brain drain*) y sus consecuencias negativas para el proceso de desarrollo; hacer cumplir las medidas institucionales ya adoptadas; fortalecer las cadenas productivas, las pequeñas empresas y los *clústers* de las empresas innovadoras en Ceará; entre otras. Se espera que éstas y otras medidas propuestas, conjugadas con los resultados de esta investigación, puedan posibilitar la elaboración de políticas y programas más adecuados para impulsar las actividades de ciencia, tecnología e innovación y dinamizar el desarrollo endógeno en Ceará.

ABSTRACT

During the last decades has grown the interest for the studies of regional and local economies in order to investigate the influence of learning, cooperation and technological innovation on development of a territory. These studies have contributed to the evolution of a new paradigm, the endogenous development, a concept that implies a convergence of factors to promote learning and positive externalities and to contribute for the dynamism of endogenous capabilities. Having this theory as a reference, this thesis studies the innovation in the context of the evolutionary theory, in the *Schumpeterian* tradition, and as a collective phenomenon. The investigation focus on the Innovation System of the State of Ceará, Brazil, looking at its context, major components and mainly the interactions among its agents: public institutions, universities, banks, corporate representative institutions and technological based firms. The agent's relationships are seen as the critical success factor of the system development because modern innovation process is a collective activity rather than an individual activity. Methodologically, the work is a meta-method. It uses both qualitative and quantitative approaches and is implemented as a case study of the Innovation System of the State of Ceará. It is supported by solid bibliographical reference on innovation, innovation systems, local development and sustainable development theory. The investigation involves both secondary and primary data. The secondary data was collected from documents and reports of the public institutions and universities, including agreements signed by the system's agents to promote innovation. This part of the investigation looked for the numbers of the innovation activities of the State of Ceará and to describe the nature and dimension of the relationships among the system's agents. The secondary data obtained was submitted to descriptive analysis. The primary data was collected by interviews and questionnaire applications. The respondents were representatives of the system's agents. This part of the research investigated the agent's innovation process, their sources of information and financing, the nature of their partnerships, the government support (federal and state governments), and the challenges and difficulties of the processes of innovation. It was concluded that the Innovation System of the State of Ceará is still in construction and the weaknesses that were observed characterizes it as incomplete and imperfect. Contribute to this stage of evolution the lack of interaction between its agents and the fact that the system faces an insufficient governmental and financial supports. Nevertheless, it was found that there is a reasonably adequate technological infrastructure that can be used to promote innovation provided that the obstacles are removed. It is suggested the improvement of the education policies in order to attend the demand for human capital, to strength the institutional role of the Science and Technology Secretary of the State of Ceará, the State Foundation for the Development of Science and Technology (FUNCAP) and the State Council of Science, Technology and Innovation and to enforce the innovation law.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE GRÁFICOS.....	x
LISTA DE CUADROS.....	xi
LISTA DE LAS MATRICES.....	xii
LISTA DE MAPAS.....	xii
LISTA DE SIGLAS.....	xiii
CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN GENERAL.....	17
1.1 - Presentación del tema.....	17
1.2 - Justificación de la investigación.....	17
1.3 - Problemas analizados.....	22
1.4 - Objetivos de la investigación.....	22
1.5 - Hipótesis demostradas.....	23
1.6 - Diseño de la metodología.....	24
1.6.1 – La definición de la población y la selección de la muestra.....	25
1.7 - Guía de la tesis.....	33
CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO.....	36
2.1 - Desarrollo endógeno: Un modelo alternativo de desarrollo.....	37
2.2 - La innovación: Una de las fuerzas del desarrollo endógeno.....	43
2.2.1 - Las fuentes de informaciones y conocimientos.....	47
2.2.2 - Los modelos de innovación.....	50
2.2.2.1 - El modelo lineal de innovación.....	51
2.2.2.2 - El modelo interactivo de innovación.....	52
2.2.2.3 - El pensamiento sistémico y las características de los sistemas de innovación.....	54
2.3 - Dimensión regional de los sistemas de innovación.....	64
2.4 - Las interacciones entre los agentes y de las fuerzas del desarrollo.....	67
2.4.1 - La configuración de los entornos del sistema de innovación.....	75
2.5 - Instrumentos de apoyo a las empresas.....	77
2.6 - Apoyo de las administraciones públicas a las actividades de innovación.....	82
CAPÍTULO III - LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN EN LOS PAÍSES MENOS DESARROLLADOS: CARACTERÍSTICAS Y DESAFÍOS.....	86
3.1 - Características de los Sistemas de Innovación de los países menos desarrollados: La realidad en Latinoamérica.....	89
3.2 - Evolución, características y desafíos del Sistema Brasileño de Innovación.....	96
3.2.1 - Factores limitantes del desarrollo científico y tecnológico en Brasil.....	104
CAPÍTULO IV – SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN Y EL PROCESO DE DESARROLLO DE CEARÁ.....	114
4.1 - Evolución de los esfuerzos para el desarrollo económico y social en Ceará.....	115
4.2 - Crecimiento económico y desigualdad.....	120
4.3 - Inserción de la economía de Ceará en los mercados internacionales.....	129
4.4 - Las fuerzas que han actuado en el proceso de desarrollo en Ceará.....	135
4.4.1 - Difusión de las innovaciones y del conocimiento en Ceará.....	136
4.4.1.1 - La cuestión del capital humano en Ceará.....	143
4.4.2 - La organización flexible de la producción en Ceará.....	153
4.4.2.1 – Los recientes esfuerzos de industrialización de Ceará.....	154
4.4.2.2 - Identificación y localización de los sistemas locales de producción en Ceará.....	158

4.4.2.3 - Las empresas tecnológicas en Ceará	164
4.4.3 - Desarrollo urbano del territorio en Ceará	167
4.4.3.1 - El reciente progreso en el sector de transporte.....	172
4.4.4 - El cambio y adaptación institucional en Ceará.....	174
4.4.4.1 - Las medidas institucionales para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará	181
4.4.5 - Indicadores que caracterizan las fuerzas de desarrollo en Ceará.....	188
4.5 - Análisis DAFO del proceso de desarrollo en Ceará	194
4.5.1 - Desafíos de futuro: Crecimiento económico con inclusión social	195
4.6 - El Sistema Regional de Innovación (SRI) como factor de desarrollo en Ceará	199
4.6.1 - El Sistema Regional de Innovación de Ceará: Características y los esfuerzos de institucionalización	199
4.6.2 - Identificación de las organizaciones y entornos del Sistema Regional de Innovación en Ceará	205
CAPÍTULO V – ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS	215
5.1 - Interpretación de los datos: Categorías de Análisis identificadas.....	215
5.1.1 - Tipología y características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará	218
5.1.1.1 - Importancia de la innovación	219
5.1.1.2 - Características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará	220
5.1.1.3 - Características de las empresas seleccionadas	222
5.1.1.4 - Actividades y tipos de innovación implantadas por las empresas seleccionadas.....	225
5.1.1.5 - Productos y servicios tecnológicos demandados por las empresas seleccionadas	234
5.1.1.6 - Las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas	235
5.1.2 - Factores que han impedido las interacciones entre los agentes del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	264
5.1.2.1 - Barreras que han impedido que las organizaciones de CTI y empresas interactúen.....	264
5.1.2.2 - Las dificultades de las empresas para innovar.....	267
5.1.3 - Percepción de los dirigentes sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre los agentes del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	270
5.1.3.1 - Las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en Ceará.....	270
5.1.3.2 - Medidas para conciliar ofertas y demandas de productos y servicios tecnológicos.....	272
5.1.3.3 - Políticas para estimular las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas	273
5.1.4 - Fuentes de informaciones y conocimientos más utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas seleccionadas.....	274
5.1.4.1 - Fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas seleccionadas.....	275
5.1.4.2 - Compatibilidad de la formación de capital humano y de los servicios tecnológicos a las necesidades de las empresas seleccionadas.....	278
5.1.5 - Captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará.....	280
5.1.5.1 - Fuentes de financiamiento de las actividades de innovación.....	280
5.1.5.2 - Como obtener más recursos para las actividades de innovación.....	282
5.1.5.3 - Apoyos ofrecidos a las empresas seleccionadas.....	283
5.1.6 - Sugerencias para fortalecer el Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	286
5.1.6.1 - Consolidación del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	286
5.2 - Análisis DAFO del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	289

5.2.1 - Desafíos de futuro para el Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	293
CAPITULO VI – CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	296
6.1 - Conclusiones del estudio	296
6.2 - Contribuciones científicas y nuevas líneas de investigación	309
6.3 - Propuestas para fortalecer las actividades de innovación en Ceará.....	310
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	314
ANEXOS.....	333

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1: Grupos seleccionados y cantidad de cuestionarios y entrevistas contestados.....	30
Tabla 3.1: Indicadores del Producto Interior Bruto, Población y Gastos en I+D en el Mundo y regiones mundiales, en 2007.....	94
Tabla 3.2: Distribución de investigadores de tiempo integral por sectores institucionales, en Brasil y países seleccionados.....	101
Tabla 3.3: Países con mayor variación en la cantidad de artículos científicos publicados - 1981 – 2009.....	102
Tabla 3.4: Pedidos de patentes de los países seleccionados - 2000 – 2009.....	103
Tabla 4.1: Datos de la economía de Ceará en relación al Brasil - 1985 – 2009.....	121
Tabla 4.2: Participación de los Sectores Económicos en el PIB de Ceará - 1985-2006 (%)..	121
Tabla 4.3: Participación de los principales productos exportados en Ceará - 1985 y 2007....	132
Tabla 4.4: Exportación de productos industrializados en Ceará - 1997-2007 (US\$MIL/FOB).....	132
Tabla 4.5: Grupos de investigación y otros indicadores de algunas unidades territoriales seleccionadas.....	137
Tabla 4.6: Empresas que implantaron innovación en Brasil, Región Nordeste y algunos Estados seleccionados - 2001-2005.....	139
Tabla 4.7: Porcentaje de empresas que desarrollaran tipos de actividades innovadoras en relación al total de empresas que introdujeron innovaciones: Ceará y Brasil - 2005 (%).....	140
Tabla 4.8: Gastos de las empresas con las actividades innovadoras, por tipo de actividad, Ceará y Brasil - 2005 (%).....	141
Tabla 4.9: Media de los años de estudios de la población en edad activa (PIA) en Brasil, Región Nordeste, Estados seleccionados - 1992 - 2008.....	148
Tabla 4.10: Cantidad de alumnos matriculados en las OESs en Brasil y Ceará - 2006.....	151
Tabla 4.11: Nuevas empresas incentivadas implantadas en Ceará – 1995 hasta 2009, por sector de actividades económicas	156
Tabla 4.12: Porcentaje de trabajadores ocupados por actividad económica - Ceará, Nordeste y Brasil – 2002 y 2007 (%).....	156
Tabla 4.13: Sistemas locales de producción identificados en Ceará.....	160
Tabla 4.14: Recursos en el presupuesto para aplicación en los programas finales en 2006 y 2007.....	184
Tabla 4.15: Proyectos de investigación y desarrollo financiados por la FUNCAP - 2004 y 2006.....	185
Tabla 4.16: Cantidad de becas para los alumnos de cursos maestría y doctorado aprobadas por la FUNCAP – 2006.....	186
Tabla 4.17: Aplicación de recursos por el fondo de desarrollo científico y tecnológico (FUNDECI) - 1998 – 2007.....	187
Tabla 4.18: Porcentaje de los gastos de los gobiernos en ciencia y tecnología en relación a sus ingresos totales – 2000 – 2008	203
Tabla 5.1: Conectividad de las organizaciones del entorno científico con los demás entornos del SRI en Ceará.....	247

Tabla 5.2: Conectividad de las organizaciones del entorno tecnológico y de servicios avanzados con los demás entornos del SRI en Ceará.....	250
Tabla 5.3: Conectividad de las organizaciones del entorno financiero con los demás entornos del SRI en Ceará.....	254
Tabla 5.4: Conectividad de las organizaciones del entorno productivo con los demás entornos del SRI en Ceará.....	258

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Esquema metodológico de la Investigación.....	32
Figura 1.2: Estructura de la investigación.....	35
Figura 2.1: El paradigma del desarrollo endógeno.....	38
Figura 2.2: Elementos esenciales para el proceso de desarrollo endógeno	41
Figura 2.3: Modelo lineal de proceso de innovación.....	51
Figura 2.4: Modelo interactivo del proceso de innovación.....	53
Figura 2.5: Modelo Sistémico de Innovación.....	63
Figura 2.6: La nueva política de desarrollo - El factor de sinergia H.....	69
Figura 2.7: Configuración de las interacciones entre los diferentes entornos de un sistema de innovación	77
Figura 4.1: Configuración de los entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	203

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1: Renta <i>per cápita</i> de las familias - Brasil, Región Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008 (valores en reales).....	125
Gráfico 4.2: Porcentaje de la población ocupada con renta hasta dos salarios mínimos - Brasil, Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008.....	126
Gráfico 4.3: Porcentaje de personas que viven en situación de extrema pobreza (en %) - Brasil, Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008.....	126
Gráfico 4.4: Coeficiente de Gini de Brasil, Región Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008..	128
Gráfico 4.5: Coeficiente de Gini de Brasil, Región Nordeste, Ceará y Región Metropolitana de Fortaleza - 1998, 2004 hasta 2008.....	129
Gráfico 4.6: Participación de los productos industrializados en la exportación de Ceará - 1997 - 2007.....	133
Gráfico 4.7: Tasa de analfabetismo personas con 15 años de edad o más (%) - 1992, 2002 y 2008.....	147
Gráfico 4.8: Porcentaje de pobres por número de años de estudio - Ceará – 2008.....	149
Gráfico 4.9: Tasa de analfabetismo funcional (personas adultas con menos de 4 años de estudios) (%) en Brasil, Región Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008.....	150
Gráfico 4.10: Porcentaje de la población con nivel escolaridad superior completo - 25 años o más (en %) - 1998, 2004 y 2008.....	151
Gráfico 4.11: Grado de urbanización (en %) - Brasil, Región Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008.....	168
Gráfico 4.12: Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, y Oportunidades) del proceso de desarrollo de Ceará.....	198
Gráfico 5.1: Participación de los grupos de categorías de análisis en las declaraciones de los dirigentes.....	218
Gráfico 5.2: Interacciones entre las organizaciones del entorno científico del Sistema Regional de Innovación de Ceará	248
Gráfico 5.3: Interacciones entre las organizaciones del entorno tecnológico y de servicios	

avanzados del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	251
Gráfico 5.4: Interacciones entre las organizaciones del entorno financiero del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	255
Gráfico 5.5: Interacciones entre las empresas seleccionadas representando el entorno productivos del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	259
Gráfico 5.6: Interacciones entre las organizaciones de CTI con las empresas seleccionadas representando el entorno productivo del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	260
Gráfico 5.7: Interacciones entre los entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	262
Gráfico 5.8: Interacciones entre los agentes seleccionados del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.....	263
Gráfico 5.9: Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, y Oportunidades) del Sistema Regional de Innovación de Ceará.....	295

LISTA DE CUADROS

Cuadro 2.1: Agentes y sus servicios de apoyo a las empresas.....	81
Cuadro 4.1: Evaluación de los indicadores de las fuerzas del desarrollo en Ceará.....	188
Cuadro 4.2: Organizaciones de CTI y empresas seleccionadas que hacen parte del Sistema Regional de Innovación en Ceará.....	206
Cuadro 5.1: Características observadas y frecuencia de las categorías del Análisis de Contenido.....	215
Cuadro 5.2: Actividades económicas principales de las empresas seleccionadas.....	224
Cuadro 5.3: Las principales innovaciones de producto en las empresas de base tecnológica seleccionadas.....	229
Cuadro 5.4: Las principales innovaciones del proceso en las empresas de base tecnológica seleccionadas.....	230
Cuadro 5.5: Innovación en la forma de organización de las empresas de base tecnológica seleccionadas.....	231
Cuadro 5.6: Actividades, cambios estratégicos y organizacionales en las empresas de base tecnológica seleccionadas.....	232
Cuadro 5.7: Impactos de las innovaciones en las empresas de base tecnológica seleccionadas.....	233
Cuadro 5.8: Productos y servicios demandados por las empresas de base tecnológica a organizaciones de CTI.....	234
Cuadro 5.9: Objetivos de los convenios y contratos entre las organizaciones por Entorno del SRI de Ceará.....	244
Cuadro 5.10: Factores que ha perjudicado las actividades de innovación en las empresas de base tecnológica.....	268
Cuadro 5.11: Fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas de base tecnológica seleccionadas.....	276
Cuadro 5.12: Localización de las fuentes de información y conocimientos para la innovación.....	277
Cuadro B.1: Categorías de análisis, descripción y autores	355
Cuadro B.2: Organizaciones del entorno científico seleccionadas.....	357
Cuadro B.3: Organizaciones del entorno tecnológico y servicios avanzados seleccionadas.....	357
Cuadro B.4: Organizaciones del entorno financiero seleccionadas.....	358
Cuadro B.5: Empresas de base tecnológica seleccionadas asociadas al Instituto ITIC.....	359
Cuadro B.6: Empresas de base tecnológica seleccionadas asociadas al Instituto Titan.....	359
Cuadro B.7: Empresas de base tecnológica seleccionadas graduadas de las incubadoras.....	360

Cuadro B.8: Empresas de base tecnológica seleccionadas por el Programa Empresa Competitiva de la FUNCAP en 2005.....	360
Cuadro B.9: Grandes empresas seleccionadas.....	361
Cuadro B.10: Informaciones detalladas sobre las empresas de base tecnológica seleccionadas.....	363

LISTA DE LAS MATRICES

Matriz 1 - Convenios o contratos firmados entre las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y las empresas seleccionadas, por entorno – 2003 – 2006.....	243
Matriz 2 - Resultado de las interacciones entre los entornos	261

LISTA DE MAPAS

Mapa 1.1: Localización de Ceará en la Región Nordeste, en Brasil y en el Mundo.....	20
Mapa 4.1: Localización de los Sistemas Locales de Producción en Ceará.....	161
Mapa 4.2: Localización de los Centros Primario, Secundarios y Terciarios en Ceará.....	171
Mapa 4.3: Localización de los <i>campus</i> de las universidades en Ceará.....	211
Mapa 4.4: Integración de las universidades con los centros tecnológicos por la red de videoconferencia en Ceará.....	212
Mapa 4.5: Red de fibra óptica del Cinturón Digital.....	214

LISTA DE SIGLAS	
ABAV	Asociación Brasileña de las Agencias de Viajes
ABIPTI	Asociación Brasileña de Institutos de Investigación Tecnológica
ADECE	Agencia de Desarrollo de Ceará
AMCHAM	Cámara Americana de Comercio
ANPEI	Asociación Nacional de Investigación, Desarrollo e Ingeniería de las Empresas Innovadoras
ANPROTEC	Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Emprendimientos de Tecnologías Avanzadas
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria
ASTEF	Asociación Técnico-Científica Ingeniero Paulo Frontin
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BNB	Banco del Nordeste de Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social
CAPES	Comisión de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior
CCFS	Comité de Coordinación de los Fondos Sectoriales
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
CECT e I	Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación
CEDE	Consejo de Desarrollo Económico del Estado de Ceará
CEFETs	Centros Federales de Educación Tecnológica
CENAPAD-NE	Centro Nacional de Procesamiento de Alto Desempeño del Nordeste
CENTEC	Instituto Centros de Enseñanza Tecnológica
CENTECs	Centros de Enseñanza Tecnológica
CEPAL	Comisión Económica de la Naciones Unidas para América Latina y el Caribe
CFI	Centro de Formación de Instructores
CGEE	Centro de Gestión y Estudios Estratégicos
CIHCE	Consejo Ibero-Americano en Honra a la Calidad Educativa
CMMi	Capabilities Maturity Model Integration
CNEN	Comisión Nacional de Energía Nuclear
CNI	Confederación Nacional de la Industria
CNPq	Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico
COEMA	Consejo Estadual del Medio Ambiente
COMINT	Comisión de Interacción Universidad/industria
CPQd	Centro de Investigación en Telecomunicación
CREA	Consejo Regional de Ingeniería, Arquitectura y Agronomía de Ceará
CRIATEC	Fondo de Inversión de Capital Simiente
CTI	Ciencia, tecnología e innovación
CVTEC	Centros Vocacionales Técnicos
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra las Sequías
EMATERCE	Empresa de Asistencia Técnica y Extensión Rural de Ceará
EMBRAPA	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria
EPACE	Empresa de Investigación Agropecuaria de Ceará
ESFAB	Escuela de Formación y Perfeccionamiento de Bomberos
ESPRIT	European Strategic Programme for R&D en IT
ETENE	Oficina Técnica de Estudios Económicos del Nordeste
FA7	Facultad Sete de Setembro

FAT	Fondo de Apoyo a los Trabajadores
FATEC	Facultades de Tecnología CENTEC
FC	Facultad Christus
FDI	Fondo de Desarrollo Industrial
FECOP	Fondo Estadual de Combate a la Pobreza en Ceará
FEE	Fundación de Economía y Estadística Siegfried Emanuel Heuser
FIEC	Federación de las Industria del Estado de Ceará
FIESP	Federación de las Industrias del Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora Nacional de Estudios y Proyectos
FIT	Fondo de Innovación Tecnológica
FNDCT	Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico
FUNCAP	Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico
FUNCEME	Fundación Cearense de Meteorología y Recursos Hídricos
FUNDECI	Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico
FUNDETEC	Fondo Estatal de Desarrollo Científico y Tecnológico
I PADCT	I Plan Básico de Desarrollo Científico y Tecnológico
I+D	Investigación y Desarrollo
IAEC	International Association of Economic Cycles
IBGE	Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas
ICE-F	Índice de Competitividad Estadual – Factores
ICID	Desarrollo Sostenible de Región Semiáridas
ICMS	Impuesto sobre la Circulación de Mercancía y Servicios de Comunicación y Transporte
ÍCONE	Instituto de Comércio e Negociações Internacionais
IDE	Índice de Desarrollo de Educación para Todos
IDEB	Índice de Desarrollo de la Educación Básica
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IDT	Instituto de Desarrollo del Trabajo
IEDI	Instituto de Estudios para el Desarrollo Industrial
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
IESC	Instituto de Enseñanza Superior de Ceará
IFCE	Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará
IGP-DI	Índice General de Precio - Disponibilidad Interna
INCUBASOFTWARE	Incubadora de Software
INE	Instituto Nacional de Estadística
INEP	Instituto de Estudios e Investigaciones Educativas Anísio Teixeira
INPI	Instituto Nacional de Propiedad Industrial
INSOFT	Instituto de Software de Ceará
INTECE	Incubadora Tecnológica do Instituto CENTEC
INTECOOPCE	Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares de Ceará
IPARDES	Instituto Paranaense de Desarrollo Económico y Social
IPD-Farma	Instituto de Investigación y Desarrollo de productos Farmacéuticos
IPECE	Instituto de Investigación y Estrategia Económica de Ceará
ISI	Institute for Scientific Information
ISI	International Statistical Institute
ISO	International Standards Organization
ITIC	Instituto de Tecnología de la Información y Comunicación
ITQMA	Instituto de Química y Medio Ambiente

ITTI	Instituto de Telecomunicaciones e Informática
IVA	Impuesto al Valor Agregado
LUBNOR	Incubadora Tecnológica del Mucuripe
MBC	Movimento Brasileiro Competitivo
MCT	Ministerio de Ciencia y Tecnología
MDIC	Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MTE	Ministerio del Trabajo y Empleo
NAFTA	North America Free Trade Agreement
NEAAPL	Núcleo Estatal de Apoyo a los Sistemas Productivos Locales
NITs	Núcleos de Innovación Tecnológica
NTBF	New Technology-based Firms
NUTEC	Fundación Núcleo de Tecnología Industrial de Ceará
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico
OESs	Organizaciones de Enseñanza Superior
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OSCIP	Organización de la Sociedad Civil de Interés Público
OSRD	Office of Scientific Research and Development
PAC	Programa de Aceleración del Crecimiento
PACE	Programa de Apoyo al Comercio Exterior
PACTI	Programa de Apoyo a la Capacitación Tecnológica de la Industria
PAPPE	Programa de Apoyo a la Investigación en Empresa
PARTEC	Parque Tecnológico de la Fundación Núcleo de Desarrollo Industrial
PATME	Programa de Apoyo Tecnológico a las Micro y Pequeñas Empresas
PBDCTs	Programas Básicos de Desarrollo Científico y Tecnológico
PBQP	Programa Brasileño de Calidad y Productividad
PCI	Programa de Comparación Internacional
PDRs	Planes de Desarrollo Regional
PETROBRAS	Compañía de Petróleo Brasileño
PIA	Población en Edad Activa
PIB	Producto Interior Bruto
PLAMEG	Plan de Metas Gubernamentales
PMI	Project Management Institute
PNDs	Planes Nacionales de Desarrollo
PPC	Paridad del Poder de Compra
PRODETUR	Programa de Acción para el Desarrollo del Turismo del Nordeste
PRODETURIS	Programa de Desarrollo del Turismo en el Litoral Cearense
PROETA	Programa de Apoyo al Desarrollo de Nuevas Empresas de Base Tecnológica Agropecuaria y a la Transferencia de Tecnología
PROFARMA	Programa de Apoyo al Desarrollo de la Cadena Productiva Farmacéutica
PROGEX	Programa de Apoyo Tecnológico a la Exportación
PRO-INNOVACIÓN	Programa de Apoyo a la Innovación Tecnológica de la Empresa Nacional
PRONEX	Programa de Apoyo a Núcleos de Excelencia
PROSOFT	Programa para el Desarrollo de la Industria Nacional de Software y Servicios Correlatos

PROURB URBANO	Proyecto de Desarrollo Urbano y Gestión de Recursos Hídricos
RACE	R&D in Advanced Communication for Europe
RAIS	Relación Anual de Informaciones Sociales
RBT	Tecnología la Red Brasil
RedeSist	Red de Sistemas Productivos e Innovación Locales
REPEC	Red Ceará de Educación Profesional
RHAE	Programa de Recursos Humanos para Actividades Estratégicas en Apoyo a la Innovación
RIC	Red de Incubadora de Empresas
RMF	Región Metropolitana de Fortaleza
SDLR	Secretaría de Desarrollo Local y Regional
SEBRAE	Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas
SEBRAE-TEC	Servicios de Consultoría Tecnológica Apoyada por el SEBRAE
SECITECE	Secretaria de Ciencia, Tecnología y Educación Superior
SEDUC	Secretaria de Educación Básica de Ceará
SEI	Software Engineering Institute
SETE	Secretaría del Trabajo y Emprendimiento de Ceará
SEUC	Sistema Estatal de Unidades de Conservación
SINDIQUIMICA	Sindicato de la Industria Química del Estado de Ceará
SNI	Sistema Nacional de Innovación
SRI	Sistema Regional de Innovación
SUDENE	Superintendencia de Desarrollo de Nordeste
SUS	Sistema Único de Salud
TITAN	Instituto de Tecnología, Información, Telecomunicación y Automatización del Nordeste
UC	Unidades de Conservación
UECE	Universidad Estatal de Ceará
UFC	Universidad Federal de Ceará
UFRJ	Universidad Federal de Rio de Janeiro
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
URCA	Universidad Regional del Cariri
USP	Universidad de São Paulo
USPTO	United States Patents and Trademark Office
UVA	Universidad Estatal Valle del Acaraú
ZPEs	Zonas de Procesamiento de Exportaciones

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN GENERAL

En esta introducción general se destaca la presentación del tema, la justificación, el problema analizado, los objetivos, las hipótesis demostradas, el diseño de la metodología utilizada y se muestra como está organizada esta investigación.

1.1 - Presentación del tema

Estudios de autores de diferentes escuelas y pensamientos económicos han demostrado que la innovación es una de las condiciones necesarias para promover el desarrollo económico y social de las regiones y los países. Debido a su carácter sistémico no se produce innovación por medio de acciones aisladas sin la cooperación de varios agentes. También se constata que el proceso de desarrollo endógeno para ser exitoso depende, entre otros factores, de la organización y de la interacción entre los diferentes agentes locales y de la existencia de condiciones políticas, culturales, legales e institucionales, ya que está demostrado que las economías que exhiben un pobre desempeño tienen una matriz institucional débil que no proporciona incentivos a las actividades capaces de mejorar la productividad. Cabe destacar que la literatura sobre desarrollo endógeno señala la importancia de las articulaciones entre los agentes constituyéndose esta interacción como una de las formas más importantes de capital que se encuentra en el seno de toda comunidad. Importantes autores resaltan que el desarrollo de un territorio organizado no depende solamente de la existencia ni de la calidad de los elementos (recursos, instituciones, empresas, cultura, procedimientos y entorno)¹, sino depende básicamente de la articulación densa e inteligente entre ellos.

Basado en estos y otros argumentos, esta investigación presenta como tema el Sistema Regional de Innovación en el contexto del desarrollo endógeno en Ceará.

1.2 - Justificación de la investigación

La literatura económica ha mostrado que en las últimas tres décadas ha crecido el interés por estudiar alternativas a los modelos económicos neoclásicos, cuyos resultados no se han demostrado satisfactorios para conjugar el crecimiento económico y el bienestar social. Estos estudios también han investigado cómo el aprendizaje colectivo, la cooperación y la innovación tecnológica, pueden influenciar el proceso de desarrollo de un determinado territorio. Para muchos autores el interés por los estudios de las economías regionales y locales, en gran parte, se debe a los efectos de la globalización, a la crisis del Estado y de la planificación centralizada, que generan nuevas oportunidades o amenazas para los territorios, según sea su capacidad de innovar y de competir (BERVEJILLO, 1995), (CARAVACA, 1998), (BENKO, 1999), (AROCENA, 2001) y (AMARAL FILHO, 2001).

Uno de los cambios más significativos en la teoría de desarrollo económico, que ocurrió a partir de los años ochenta del siglo XX, fue el surgimiento de un nuevo paradigma conocido como desarrollo endógeno, que consiste en un proceso de desarrollo “desde abajo” (STÖHR, 1981), (SUNKEL, 1995), (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a, 2000, 2001 y 2005), (BOISIER, 2004), como una interacción y reacción a la influencia del modelo de desarrollo “desde fuera”, basado en las premisas de la escuela neoclásica, vigente desde los años 50 de aquel siglo. De esta forma, la innovación ha sido un elemento fundamental para consolidar este nuevo paradigma de desarrollo, ya que éste destaca que la habilidad para innovar a nivel local es

¹ Cada uno de estos elementos está detallado en Boisier (1996: 134/140).

la base del desarrollo de un territorio (CEPAL, 2000b) y (BOISIER, 2001 y 2004).

Los estudios sobre los impactos de la innovación en el crecimiento económico adquieren mayor dimensión a partir de los aportes de Joseph Schumpeter, desde las primeras décadas² del siglo XX. A éste le siguen muchos otros trabajos basados en las premisas neoclásicas (SOLOW, 1956); (ROMER, 1986 y 1990), (LUCAS, 1988), entre otros. Sin embargo, hasta mediados de los años 70 del siglo XX, la teoría económica dominante (“*mainstrain*”), aún considera la tecnología como un factor exógeno al sistema económico y como un resultado de un proceso lineal y secuencial. Es en la década de 1980 que surgen las nuevas teorías del crecimiento económico a partir de los estudios de Romer (1986 y 1990), Lucas (1988) y otros autores, los que demuestran que la innovación es un proceso endógeno. También en esta época, el “modelo lineal” del cambio tecnológico que fue la base teórica de las políticas tecnológicas en muchos países, fue sustituido por el “modelo interactivo” basado en una interacción continua y dinámica entre los distintos agentes y entornos del proceso de innovación (KLINE y ROSENBERG, 1986). De tal manera que, a partir de esta década, se pasa a destacar el carácter sistémico de la innovación y se percibe que su éxito depende de la contribución e interacción de varios agentes que forman los “entornos” de los sistemas de innovación en sus diversas dimensiones (nacional, regional, sectorial y local). Para efectos de esta investigación, se entiende por entorno³ el agrupamiento de agentes que desarrollan actividades semejantes de naturaleza científica, tecnológica o de innovación.

Más recientemente, la teoría del desarrollo endógeno considera a la creación y difusión de las innovaciones y del conocimiento, una de las “fuerzas del desarrollo”⁴ (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a, 2004, 2005), ya que es determinante para el aumento de la competitividad y la productividad de los agentes productivos. Se cree que sin un determinado nivel en esta variable, el resto de las fuerzas del desarrollo se debilita y el proceso de desarrollo pierde su energía (AMARAL FILHO, 2001). Por tanto, se torna difícil concebir un proceso de desarrollo endógeno, sin hacer de los territorios entes innovadores o inteligentes (*learning region*) (FLORIDA, 1995), (CARAVACA et al 2003), donde se estimulan las potencialidades del territorio y la organización e integración de los agentes locales.

La presente investigación se basa en los conceptos y características de los sistemas de innovación⁵ y hace referencia a varios estudios que constatan los efectos positivos de las interacciones para fortalecer las actividades innovadoras y para la consolidación del sistema de innovación⁶. Analiza estas interacciones entre los agentes y los respectivos entornos que

²Publicadas en sus dos libros: *Teoría del Desarrollo Económico*, de 1912 y *Capitalismo, Socialismo y Democracia*, de 1942.

³ Son considerados los entornos: científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo, que fueron utilizados por Fernández de Lucio y Castro Martínez (1995) y Fernández de Lucio et al (1997), cuando analizan modelos de innovación en España. Estos entornos son denominados “subsistemas” por otros autores, tales como Cassiolato y Lastres (2005) y Amaral Filho (2009).

⁴Los estudios de Vázquez Barquero (1999a, 2004 y 2005) afirman que el desarrollo endógeno es la resultante de una efectiva interacción entre los elementos y entornos de un sistema de innovación. Así, el desarrollo endógeno se produce como un efecto combinado y *sinérgico* de las siguientes “fuerzas del desarrollo”: a) La creación y difusión de las innovaciones y el conocimiento; b) La organización flexible de la producción; c) El cambio y adaptación de las instituciones; y d) El desarrollo urbano del territorio.

⁵Freeman (1995: 8) observa que Friedrich List, en su obra *Sistema Nacional de Política Económica*, publicada en 1841, dio una valiosa contribución al concepto de sistema de innovación, cuando en el siglo XIX, identificó sus características esenciales y el papel del conocimiento y del sistema de educación para el proceso de innovación. Aunque reconociendo la obra de List (1841), Freeman (1995) destaca que fue Bengt-Ake Lundvall el primer autor en usar la expresión “Sistema Nacional de Innovación” en el sentido que hoy se le atribuye.

⁶En las últimas décadas, economistas y estudiosos de otras áreas científicas han tratado de refinar los métodos a

conforman un sistema de innovación buscando comprenderlas como estrategias que permiten generar un círculo virtuoso para impulsar la consolidación de este sistema de innovación y dinamizar el proceso de desarrollo endógeno. Además, estas interacciones entre los agentes económicos, sociales, políticos, muestran condiciones culturales e institucionales propias que se reflejan en la capacidad de innovación de un país o región (LUNDVALL, 1988 y 1992), (EDQUIST, 1997), (BOISIER, 2000), (BUESA et al 2002a), (SBRAGIA y STAL, 2004), (SBRAGIA et al 2006), (CASSIOLATO y LASTRES, 2005). En este contexto también se consideran los aspectos institucionales⁷ que pueden facilitar o dificultar estas interacciones, que son esenciales para los procesos de innovación y de desarrollo (NORTH, 1995 y 2008).

Resulta evidente que las sinergias creadas por estas interacciones pueden estimular el conocimiento, la cooperación, el aprendizaje colectivo, generar confianza y crear condiciones para innovar y reducir los costes de transacción e impulsar el progreso económico de las ciudades, regiones y países (BUESA et al, 2002b). Por ello, se estima que propiciando la ampliación de estas interacciones, no sólo se incrementa el aprendizaje, sino que se dinamiza el proceso de desarrollo endógeno en una determinada región. Este proceso de desarrollo apunta a las potencialidades endógenas y las capacidades de organización de los agentes locales como dos condiciones básicas para el éxito del desarrollo de un territorio (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a, 2001 y 2005), (BORBA, GOMES y TRUJILLO, 2009).

El análisis de las ideas de esta investigación delimita como campo empírico el Sistema Regional de Innovación de Ceará, que es un Estado miembro de la federación brasileña, ubicado en la región⁸ Nordeste, y compuesto por 184 municipios. Posee una extensión territorial de 148.825,6 km² y está situado entre las coordenadas 3° 46' 30" y 7° 52' 15" Latitud S. y entre 37° 14' 54" y 41° 24' 55" Longitud W. Gr. Se caracteriza como uno de los Estados más pobres y desiguales de la federación brasileña⁹, ya que en su territorio el 92% corresponde al área de semiárido, caracterizado por un clima cálido y seco, donde ocurren, a menudo, sequías. En el año 2006, la población residente era 8.238.085 habitantes (4,4% del país).

Por un esfuerzo de las políticas gubernamentales y las reformas administrativas e institucionales implantadas, Ceará, en los últimos años, ha cambiado el eje dinámico de su economía. El Mapa 1.1 muestra la posición geográfica de Ceará en el contexto de Brasil, de América del Sur y en el mundo. Está situado en una posición estratégica que posibilita

través de los cuales analizan los determinantes, fuentes de informaciones, entornos y agentes que componen los sistemas de innovación (BUESA et al, 2002a). Esta investigación también se basa en los conceptos y características de los sistemas de innovación, concebidos desde el final de los años setenta y estructurado en los años ochenta y noventa del siglo XX, como consecuencia de estudios técnicos y empíricos referentes a realidad de diferentes países. Entre estos estudios se destacan los realizados por Lundvall (1992), Nelson (1993), Edquist (1997), Freeman (1988a y 1995), (Arocena y Sutz, 2002), (Buesa et al 2002a), (Albuquerque, 1996, 1999, 2001, 2002 y 2003).

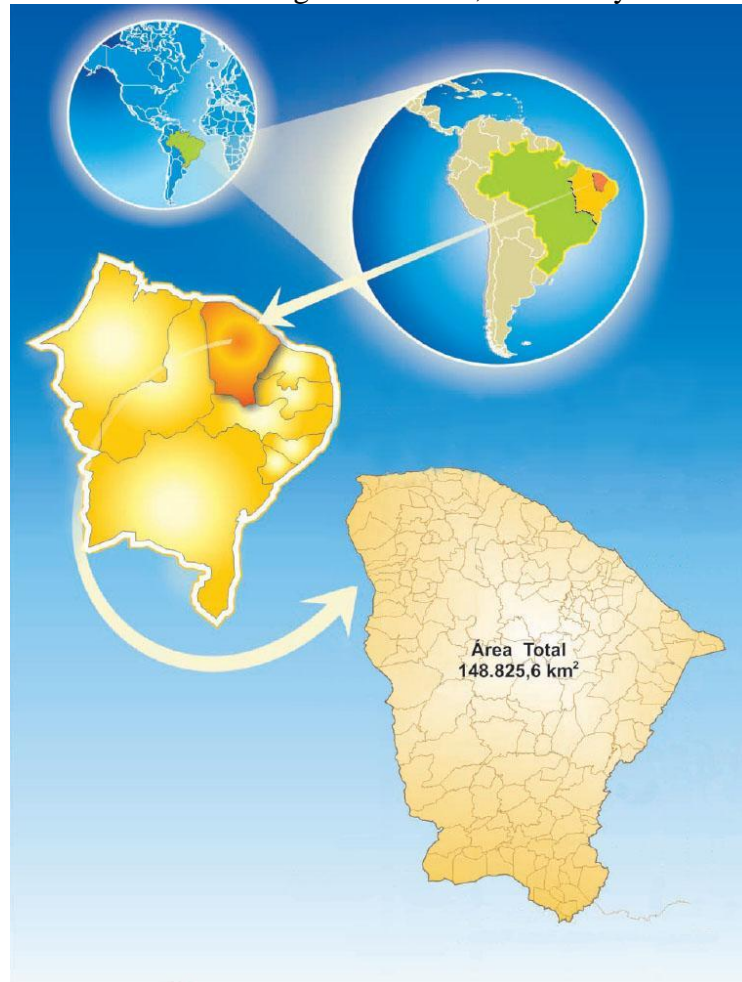
⁷En la década de los noventa del siglo XX, estudios importantes analizaron el proceso del crecimiento económico bajo el aspecto institucional, que da gran importancia a las normas formales e informales como elementos esenciales para el desempeño exitoso a largo plazo de las economías, por su capacidad de limitar el grado de libertad de los actores públicos, inclusive supone a la vez la creación de las instituciones y organizaciones necesarias y de las restricciones informales complementarias (NORTH, 1995 y 2008).

⁸En Brasil el término región alude a conglomerados de Estados (por ejemplo, la Región de Nordeste donde se encuentra localizado el Estado de Ceará está formada por diez Estados). Para efectos de una comprensión mayor se ha preferido adecuar la expresión "Estado" al concepto latinoamericano de "región", por lo cual cuando se habla en este proyecto del Sistema Regional de Innovación, en verdad, corresponde al sistema estatal de innovación de Ceará, cuya existencia se discutirá.

⁹Ceará es el cuarto Estado más pobre de la federación brasileña. Para mayores informaciones sobre la pobreza y otros indicadores económicos y sociales de Ceará véase Bar-El (2002 y 2005b) y la página web del IPECE, <http://www.ipece.ce.gov.br>.

importantes atractivos turísticos y favorece el comercio internacional por estar más cerca de los países de Europa y de América del Norte.

Mapa 1.1: Localización de Ceará en la Región Nordeste, en Brasil y en el Mundo



Fuente: Instituto de Estrategia Económica de Ceará (IPECE)

Hasta los años ochenta del siglo XX, la economía cearense estaba basada en el modelo primario-exportador, en especial en la exportación de pocos productos primarios (algodón, cera de carnauba¹⁰, langosta, entre otros). Este modelo económico ha generado serios problemas de concentración de la renta¹¹ (AMARAL FILHO, 2006). Con los avances verificados en la economía cearense en los últimos años, cambió el eje dinámico de la economía a favor de los sectores de industria y servicios. En este nuevo contexto existe la necesidad de crear y fortalecer los mecanismos de apoyo a las empresas en sus actividades de innovación, adoptando medidas como estimular las interacciones entre los agentes y coordinar las actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI), estimular la aplicación de recursos en investigación y desarrollo (I+D) por las empresas y la consolidación de los centros y parques tecnológicos (AMARAL FILHO, 2006) como forma de agregar más tecnología a los productos.

¹⁰ La carnauba es una planta xerófila típica de algunos Estados de la Región Nordeste de Brasil. De las hojas de esta planta se extrae una cera utilizada en la producción de varios productos en la industria de cosméticos, entre otras.

¹¹ La concentración de la renta, en parte se debe a la gran cantidad de mano de obra empleada en el sector primario (cerca del 31,3% de la población ocupada, en 2004), siendo este sector económico apenas el 6,6% del Producto Interno Bruto de Ceará (GOVERNO DE CEARÁ, 2005).

Ceará ya cuenta con un conjunto de organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI)¹², inclusive con una Secretaría de Estado¹³ específica para esta área, pero se observan deficiencias y falta de coordinación en las políticas de estímulo al desarrollo científico y tecnológico y a la innovación. Por eso, hay necesidad de crear condiciones, inclusive institucionales para organizar estos agentes a fin de aumentar la capacidad innovadora y las potencialidades endógenas en este Estado miembro de la federación brasileña.

Como se puede observar, a pesar de los cambios políticos y administrativos ocurridos en Ceará, en las últimas dos décadas, que permitieron dinamizar su economía, han sido escasos los cambios institucionales, o sea, en las “reglas del juego”, capaces de dinamizar las actividades de innovación y estimular una interacción más intensa entre organizaciones CTI y las empresas y, como consecuencia fortalecer el Sistema Regional de Innovación de Ceará (SRI). Además, las medidas institucionales, como planes y leyes de incentivo a la innovación, inclusive medidas establecidas por la propia Constitución de Ceará, promulgada en 1989, no han sido suficientes para dinamizar las actividades de innovación y mejorar la posición de Ceará en el contexto nacional. Por eso, se constata que a pesar de los avances verificados en la estructura de este sistema de innovación con la creación de nuevas organizaciones, aún no ha sido posible avanzar en la generación de conocimientos y difusión de la innovación, como muestran los indicadores relacionados a la ciencia, tecnología e innovación de Ceará. También se verifica que para que las empresas se mantengan en el mercado deben adoptar estrategias propias para innovar sus productos, procesos y forma de gestión, ya que cuentan con poco apoyo de las Administraciones Públicas.

En cuanto a estas debilidades institucionales, o sea, en las “reglas del juego”, éstas deben ser analizadas con más profundidad, en el contexto de la dinámica de la economía de Ceará en los últimos años, para comprender mejor las causas que han generado estas dificultades para que las empresas innoven, considerando también esta cuestión como una de las barreras para la consolidación del Sistema Regional de Innovación de Ceará.

Aunque haya muchos estudios sobre los sistemas de innovación en sus dimensiones local, regional, sectorial, nacional se ha observado que son escasos los estudios que analizan las características y las interacciones entre los agentes que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará y las implicaciones de este sistema en el proceso de desarrollo del Estado. Por eso, entre las contribuciones científicas de este estudio está el presentar una propuesta de análisis para identificar y caracterizar las interacciones entre estos agentes (organizaciones de CTI y empresas de base tecnológica¹⁴ y grandes empresas¹⁵) y mostrar la importancia de los cambios institucionales y de estas interacciones para intensificar las actividades de innovación y para dinamizar el proceso de desarrollo endógeno en Ceará.

¹² Para efecto de esta investigación se denomina organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) todas las organizaciones, cuyas actividades colaboran para el desarrollo científico y tecnológico en Ceará, como las universidades, los centros de investigación, los centros tecnológicos, las incubadoras de empresas y las agencias de fomento y financiamiento de las actividades de innovación.

¹³ Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior de Ceará (SECITECE).

¹⁴ Por empresas de base tecnológica se entienden aquellas que en sus actividades productivas aplican sistemáticamente conocimientos científicos y utilizan tecnologías avanzadas o pioneras (ANPROTEC, 2002: 47). Son empresas que tienen el conocimiento y las informaciones técnico-científicas como principales insumos en el proceso productivo (IBGE, 2005). Más detalles sobre estas empresas se encuentran en la sección 4.2.3.2 del Capítulo IV de esta investigación.

¹⁵ En esta investigación se adopta la misma definición de gran empresa atribuida por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) que en sus investigaciones industriales de innovación tecnológica considera grandes empresas aquellas con 500 o más personas ocupadas (IBGE, 2005: 34).

En ese campo de acción se inserta la propuesta de esta investigación que, a pesar de ser un desafío ambicioso, parece estar ampliamente justificada por el interés y actualidad del tema. Interés que se refuerza por la escasez de estudios que caracterizan el sistema de innovación de Ceará, y analizan los impactos de ese sistema de innovación en el proceso de desarrollo endógeno en este territorio.

Considerando la importancia de ampliar el entendimiento sobre el papel de los sistemas de innovación en el proceso de desarrollo endógeno, en especial en regiones menos desarrolladas, se espera con esta investigación contribuir en el campo de la ciencia. Se pretende que el análisis propuesto sirva como referencia para el desarrollo de nuevas investigaciones sobre este tema u otros relacionados, de manera que sus resultados puedan complementar los resultados propuestos por esta investigación.

1.3 - Problemas analizados

Identificar el problema es el primer paso para su solución en una investigación, por lo que la definición clara y correcta del problema proporciona una dirección investigativa. Por eso, considerando la importancia de las actividades de innovación para el proceso de desarrollo y que para el éxito de tales actividades se hace necesario organizaciones e instituciones (reglas del juego) bien definidas y también la existencia de interacciones entre los diferentes actores, se pretende como problema central de esta investigación conocer:

a) ¿Cuáles son los efectos de los cambios administrativos e institucionales (reglas del juego) ocurridos en los últimos años en Ceará para el proceso de innovación en las empresas cearenses?

b) ¿Cómo se producen las interacciones entre las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará?

c) ¿Existe algún factor que ha impedido estas interacciones entre las organizaciones de CTI y empresas en Ceará?

Y como problemas secundarios se pretende saber:

a) ¿Las empresas en Ceará están innovando sus productos, procesos y en su forma de organización? y

b) ¿Cuáles son las fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas en sus procesos de innovación?

En particular, esta investigación pretende mostrar todo eso cuando se identifica y define las características de los agentes (organizaciones de CTI y empresas) y entornos que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará y se analiza las interacciones existentes entre ellos. Estas interacciones también contribuyen para consolidar el referido sistema de innovación y para impulsar el proceso de desarrollo endógeno.

1.4 - Objetivos de la investigación

Explicada la problemática del estudio y considerando los cambios administrativos e institucionales ocurridos en Ceará en los últimos años y teniendo en cuenta la

importancia de las interacciones entre las organizaciones de CTI y empresas para generar y difundir las innovaciones, para consolidar el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará y para dinamizar el proceso de desarrollo endógeno, esta investigación tiene como objetivo general:

Analizar las interacciones entre las diferentes organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y las empresas que constituyen los entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo) que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI).

Este objetivo general se logra a través de la consecución de los siguientes objetivos específicos:

a) Describir la tipología y las características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, por medio de la identificación de sus agentes (organizaciones de CTI y empresas) y de las interacciones entre ellos y sus respectivos entornos;

b) Averiguar si hay algún factor que ha impedido las interacciones entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) que forman el Sistema Regional de innovación (SRI) de Ceará;

c) Identificar la percepción de los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre estos agentes que conforman el referido sistema de innovación;

d) Saber cuáles son las fuentes de información y conocimiento más utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas que forman el sistema de innovación en Ceará;

e) Identificar cómo se producen la captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará.

Esta investigación, con base en los datos primarios y secundarios que tratan de las actividades de las organizaciones de CTI y de las empresas, trata de identificar las fallas del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará y presenta propuestas para consolidar el sistema de innovación.

1.5 - Hipótesis demostradas

Esta investigación presenta como su hipótesis central el hecho que, a pesar de que los cambios legales y administrativos han creado nuevas organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI), los cambios institucionales no han sido capaces de dinamizar las interacciones entre estas organizaciones y las empresas, lo que ha dificultado el proceso de innovación y de desarrollo endógeno en Ceará.

También son definidas las siguientes hipótesis secundarias:

a) Las deficiencias presentadas en el Sistema Regional de Innovación (SRI) no ha estimulado la creación y difusión de las innovaciones y el conocimiento, lo que ha dificultado el proceso de desarrollo endógeno en Ceará.

b) Las escasas interacciones entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) y los entornos del Sistema Regional de Innovación (SRI) ha impedido que los dirigentes de estos agentes reconozcan las políticas públicas de apoyo y estímulo a las actividades de innovación en Ceará.

1.6 - Diseño de la metodología

La presente investigación se realiza por medio de un diseño metodológico que pretende describir las características de los agentes (organizaciones de CTI, empresas de base tecnológica y grandes empresas) que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI) en Ceará e identificar las interacciones entre ellos.

Esta investigación del tipo “exploratorio y descriptivo combinados”¹⁶, reúne métodos cualitativos y cuantitativos, cuyos datos necesarios para llevarla a cabo, fueron obtenidos a través de las siguientes fuentes de información: a) Primarias, por medio de cuestionarios y entrevistas¹⁷ a los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas (empresas de base tecnológica y grandes empresas); b) Secundarias, internas y externas por medio de revisión bibliográfica de informes y documentación que se refieren a las actividades de las organizaciones de CTI y de las empresas, inclusive planes gubernamentales, entre otros.

Las revisiones bibliográficas y análisis documentales realizados inicialmente en la fase exploratoria de esta investigación revisan las contribuciones sobre la teoría del desarrollo endógeno y los estudios y datos sobre sistemas de innovación, considerando, inclusive la realidad de los países y regiones menos desarrollados. Basado en estos aportes teóricos y en los datos e informaciones obtenidos, la propuesta metodológica de esta investigación adopta la combinación de los siguientes procedimientos:

a) Las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas como muestra, por ser las más representativas entre aquellas que desarrollan actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará, fueron agrupadas en cuatro entornos: científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo, conforme modelo propuesto por Fernández de Lucio y Castro Martínez (1995) y Fernández de Lucio et al (1997);

b) Descripción de las finalidades, aspectos legales, actividades y datos que puedan caracterizar las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas;

c) Utilizando la técnica del Análisis de Contenido (BARDIN, 1977), (KRIPPENDORFF, 1990), (CAPPELLE et al 2003), (VERGARA, 2005), (ANDRÉU ABELA, 2006), se hace la interpretación y análisis de informaciones de los dirigentes de las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas, obtenidas por medio de las entrevistas;

d) Considerando los datos secundarios y las opiniones de los dirigentes entrevistados se elabora el Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, y

¹⁶ Este método sostenido por un revisión documental, según Lakatos y Marconi (1991: 188), “son estudios exploratorios que tienen por objetivo describir completamente determinado fenómeno (...) para los cuales se realizan análisis empíricos y teóricos”.

¹⁷ Los cuestionarios y entrevistas de los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas de base tecnológica fueron aplicados en el periodo de agosto hasta diciembre de 2006 y las entrevistas de los dirigentes de las grandes empresas fueron aplicadas desde febrero hasta mayo de 2010.

Oportunidades), inclusive los desafíos de futuro (MONTERO y MORRIS, 2007), sobre el proceso de desarrollo de Ceará y sobre el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará;

e) Considerando los convenios y contratos firmados entre los referidos agentes (organizaciones de CTI y empresas) seleccionados y utilizándose de tablas y gráficos generados por el software UCINET, se muestra la red de interacción y su intensidad, o sea, la conectividad entre estos diferentes agentes (CARAVACA et al 2002), (MONTERO y MORRIS, 2007).

Estos convenios y contratos fueron identificados por medio de visitas a las organizaciones de CTI y a las empresas seleccionadas y por medio de investigación documental. Y para su selección no se buscó profundizar en sus contenidos, pero se consideró para efectos de esta investigación, apenas aquellos convenios y contratos que tratasen de cooperaciones técnicas entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas); apoyos financieros a proyectos de investigación; financiamiento de becas y otros gastos pertinentes al desarrollo científico, tecnológico y las actividades de innovación; accesos a la infraestructura y laboratorios; prestaciones de servicios tecnológicos, entre otros.

En cuanto a la técnica del Análisis de Contenido utilizada para la interpretación de los datos obtenidos por las entrevistas fueron identificadas 17 (diecisiete) categorías de análisis organizadas en 6 (seis) grupos. Para fundamentar los contenidos de cada categoría, se toma por base: a) La revisión bibliográfica donde se mencionan algunos estudios; y b) Los datos e informaciones de los cuestionarios y las entrevistas de los dirigentes, conforme el Cuadro B.1, en el Anexo B de esta investigación.

Para este análisis de las referidas categorías son consideradas 48 (cuarenta y ocho) entrevistas, siendo 22 (veintidós) a los dirigentes de las organizaciones de CTI, 14 (catorce) a los dirigentes de las empresas de base tecnológica y 12 (doce) a los dirigentes de las empresas grandes seleccionadas.

1.6.1 – La definición de la población y la selección de la muestra

En la práctica resulta difícil que una investigación se lleve a cabo con todos los casos que componen la población¹⁸ por razones diversas como escasez de tiempo, dificultad de accesibilidad a las informaciones, entre otras. Aunque, “lo esencial es identificar la población que estará en el estudio”, como señalan Latorre, Rincón y Arnal (1997: 78/79), existe la necesidad de seleccionar una muestra de esta población, cuyo proceso se denomina muestreo¹⁹, para viabilizar la investigación y garantizar la veracidad de las informaciones. Así, el muestreo es la reunión de datos que se desea estudiar, obtenidos de una proporción reducida y representativa de la población.

En esta investigación como población de los entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados y financiero) que forman el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará

¹⁸ La población incluye todas las unidades de análisis que se definen en nuestro objeto de estudio. Una población consiste en un conjunto de todos los elementos a los que se somete un estudio estadístico (STEVENSON, 1981).

¹⁹ Latorre, Rincón y Arnal (1997: 78/79) destacan las cinco etapas definidas por Fox (1981: 367/369) utilizadas en el proceso de muestreo: a) Definición o selección del universo o especificación de los posibles sujetos o elementos de un determinado tipo; b) Determinación o parte de ella a la que el investigador tiene acceso; c) Selección de la muestra invitada o conjunto de elementos de la población a los que se pide que participen en la investigación; d) Muestra aceptante o parte de la muestra invitada que acepta participar; y e) Muestra productora de datos: la parte que aceptó y que realmente produce datos.

se consideran todas las principales organizaciones que forman estos entornos, como las universidades públicas y privadas, los centros tecnológicos, los centros de investigación, las incubadoras de empresas, las agencias de fomento y financiamiento de las actividades de innovación en Ceará, que están debidamente identificadas en la sección 4.6.2 del Capítulo IV.

En cuanto a la población del entorno productivo se optó por seleccionar dos grupos de empresas: a) Las empresas de base tecnológica, por entender que la naturaleza de sus actividades son las que más necesitan de los conocimientos y de los servicios tecnológicos ofrecidos por las organizaciones de los referidos entornos; y b) Las empresas grandes, por la necesidad de estas empresas de invertir en la innovación de sus productos, procesos y forma de gestión para asegurar y expandir sus mercados y por su capacidad de estimular la creación de nuevas empresas. Se entiende que estos dos grupos de empresas son los importantes agentes de transformación de los conocimientos generados de los centros académicos y de investigación en productos y servicios para la sociedad. Y pueden ofrecer una valiosa contribución para el desarrollo científico y tecnológico de un país o región.

Por falta de un registro específico de las empresas de base tecnológica en Ceará, para definir la población de estas empresas se tomó por base los bancos de datos de algunas organizaciones que agregan empresas que desarrollan actividades de industria, comercio y prestación de servicios relacionadas con el área de tecnología, en especial química, biotecnología, tecnología de la información, comunicación y de telecomunicación (desarrollo de software), entre otras. Entre estas organizaciones están la FUNCAP²⁰, Instituto Titan²¹, ITIC²², ASSESPRO-Ce²³, SEITAC²⁴, PARTEC y PADETEC²⁵. Tales empresas están mencionadas en el Anexo C de esta investigación.

En torno a estas bases de datos se solicitó a algunos expertos que identificasen cuáles de estas empresas atendían las características de empresas de base tecnológica. Entonces, los expertos que conocen o mantienen alguna vinculación con este tipo de empresa,

²⁰ La Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP) agrupa empresas que han participado de las selecciones para obtener recursos del Programa de Empresa Competitiva de Ceará para financiar sus actividades innovadoras. De este programa solamente pueden participar las empresas que tienen un proyecto de investigación, desarrollo e innovación de sus productos y procesos. Este programa fue mencionado en la sección 4.4.4.1 del Capítulo IV de esta investigación.

²¹ El Instituto Titan fue creado por empresas de tecnología de información y telecomunicación de Ceará. La misión de este instituto tiene un carácter científico, tecnológico, educacional y de gestión y está formado por empresas industriales, comerciales y prestadoras de servicios en las áreas de tecnología de información, telecomunicación, entre otras actividades.

²² El Instituto de Tecnología de la Información y Comunicación (ITIC), que también vincula empresas que actúan en el área de tecnología de la información y telecomunicación, de entre otras y que cuenta con una incubadora de empresas. Para mayores informaciones véase el site: <http://www.itic.softex.br>.

²³ La Asociación de las Empresas Brasileñas de Tecnología de la Información, Software e Internet - Regional Ceará (ASSESPRO-CE), tiene entre sus miembros empresas industriales, comerciales y prestadoras de servicios que actúan en el área de tecnología de la información, comunicación y telecomunicación, entre otras actividades. Esta asociación tiene entre otros objetivos promover y organizar entrenamientos, eventos de enseñanza y educación, sean en el área de tecnología de la información o en el área de desarrollo y perfeccionamiento de recursos humanos.

²⁴ El Sindicato de las Empresas de Informática, Telecomunicaciones y Automación de Ceará (SEITAC) está formado también por empresas industriales, comerciales y prestadoras de servicios en las áreas que actúan en el área de tecnología de la información, comunicación y telecomunicación, de entre otras. Este sindicato tiene por objetivo incentivar el estudio, la investigación, la enseñanza, el desarrollo institucional de las empresas de los sectores de telemática y tecnología de la información (Informática, Telecomunicaciones, Automación y afines) de Ceará. Para mayores informaciones consultar el site: <http://www.assespro.ce.org.br>.

²⁵ Las empresas producidas por las Incubadoras de Empresas (Parque Tecnológico de Ceará (PARTEC) y Parque de Desarrollo Tecnológico (PADETEC), en el periodo de 1995 hasta 2005.

seleccionaron aquellas más representativas e importantes en este sector en Ceará, inclusive aquellas premiadas en concursos regionales y nacionales por sus éxitos en el área de la innovación y que han tenido sus proyectos aprobados por las agencias de fomento y financiamiento estatal y federal.

La muestra, que consiste en un conjunto representativo de la población escogida siguiendo ciertos criterios de selección, es un elemento básico sobre lo cual se fundamenta la posterior inferencia²⁶. En el caso de la muestra de las organizaciones de CTI se consideró todas las universidades públicas y privadas²⁷, centros de investigación, centros tecnológicos, incubadoras de empresas y agencias de fomento y financiamiento a las actividades de innovación existentes en Ceará.

Para la selección de las empresas grandes se tomó por base la definición utilizada por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas (IBGE, 2005: 34)²⁸, que considera gran empresa a aquella con 500 o más personas ocupadas. En caso de Ceará, según las informaciones obtenidas en el Instituto de Desarrollo del Trabajo (IDT), la relación de estas empresas está en el Anexo D de esta investigación. Entre la muestra de las grandes empresas, de diferentes actividades económicas, fueron incluidas también, a pesar de no atender el criterio anterior, porque son de gran importancia para la economía cearense, tanto en la recaudación de tributos²⁹, como también por sus actividades de innovación.

Para efectos de la selección de la muestra de las organizaciones que forman los entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados y financieros) del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará se tomó en consideración organizaciones que atendiesen a uno de los siguientes criterios: i) Que tuviese una infraestructura tecnológica (laboratorios, capital humano etc.) con condición de apoyar e interactuar con las empresas en las diferentes regiones de Ceará; ii) Que tuviese a ella vinculada una incubadora para la creación de nuevas empresas; y iii) En cuanto a las organizaciones del entorno financiero, debería poseer programas continuados para el financiamiento de proyectos que estimulen las actividades innovadoras en Ceará.

La aplicación de los instrumentos de obtención de los datos de la investigación se sucedió de la siguiente forma:

* En el caso de la aplicación de los cuestionarios:

- Las empresas de base tecnológica previamente seleccionadas mencionadas en los Cuadros B.5, B.6, B.7 y B.8 del Anexo B de esta investigación.

²⁶El número de elementos de una muestra es menor que el de la población (STEVENSON, 1981). La muestra es un conjunto de elementos de una población o universo donde se desea obtener informaciones. Para que esta información sea válida, la muestra debe reproducir las características y comportamientos de la población de la que ha sido obtenida. Según Latorre, Rincón y Arnal (1997: 82) preservar estas características de la población “es el atributo más importante que debe reunir el muestreo, lo que permitirá generalizar a la población los resultados obtenidos en la muestra”.

²⁷ En esta muestra no se consideró las facultades privadas por su baja capacidad de investigación.

²⁸ El Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas (IBGE) en sus investigaciones industriales de innovación tecnológica considera grandes empresas aquellas con 500 o más personas ocupadas (IBGE, 2005: 34).

²⁹Estas 12 (doce) empresas seleccionadas recaudaron en 2009 el 30,5% de todo Impuesto de Circulación de Mercancías y Prestación de Servicio de Comunicación y Transporte (ICMS), más importante impuesto de competencia de los Estados. Para más informaciones sobre el desempeño fiscal en Ceará véase la página web: <http://www.sefaz.ce.gov.br>.

* En el caso de la aplicación de las entrevistas estandarizadas:

- Los dirigentes de las organizaciones de CTI, mencionadas en Cuadros B.2, B.3 y B.4 del Anexo B de esta investigación. Algunos profesores investigadores vinculados a estas organizaciones también contestaron estas entrevistas;
- Los dirigentes de las empresas de base tecnológicas mencionadas en los Cuadros B.5, B.6, B.7 y B.8 del Anexo B de esta investigación;
- Los dirigentes de las grandes empresas mencionadas en el Cuadro B.9 del Anexo B de esta investigación.

Por tratarse de poblaciones finitas, para la definición de la muestra estadística de los agentes seleccionados para la aplicación de los cuestionarios y entrevistas, excluyendo las organizaciones de CTI, se utiliza el *muestreo aleatorio simple*³⁰ y se calcula por medio de la siguiente fórmula (STEVENSON, 1981: 213 y 461):

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra;

z = Desvío padrón normal (conforme tabla G: Áreas en la cola derecha sobre la distribución normal estandarizada)³¹

p = Porcentaje de agentes a manifestarse sobre la investigación;

q = 1 – p;

N = Tamaño de la población;

e = Error estimado.

Así, para la definición de la muestra de empresas de base tecnológica se consideró para efecto de esta investigación:

* Población de 62 (sesenta y dos) empresas de base tecnológica, conforme está mencionado en el Anexo C de esta investigación.

* Nivel de Confianza equivalente a 95% (conforme tabla G: Áreas en la cola derecha sobre la distribución normal estandarizada)

* Error estimado de 22,0%;

* p = 50% e q = 50%.

Así, se tiene el siguiente tamaño de la muestra de empresas de base tecnológica:

³⁰ Blánquez (2001: 130) observa que este tipo de muestreo probabilístico “ocurre cuando en una población finita todos los posibles subconjuntos de (m) elementos tienen idéntica probabilidad de ser elegido: P1 = P2.....= Pm”.

³¹ Conforme está determinado en Stevenson (1981: 213 y 461).

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (0,50) \cdot (0,50) \cdot 62}{(0,220)^2 \cdot (62 - 1) + (1,96)^2 \cdot (0,50) \cdot (0,50)}$$

$$n = \frac{59,54}{3,9128}$$

$$n = 15,2 \text{ empresas de base tecnológica}$$

Y para la definición de la muestra de las empresas grandes se consideró para efectos de esta investigación:

* Población de 64 (sesenta y cuatro) empresas grandes, conforme está mencionado en el Anexo D de esta investigación;

* Nivel de Confianza equivalente a 95% (conforme tabla G: Áreas en la cola derecha sobre la distribución normal estandarizada).

* Error estimado de 25,2%³²;

* $p = 50\%$ e $q = 50\%$.

Así, se tiene el siguiente tamaño de la muestra de grandes empresas:

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (0,50) \cdot (0,50) \cdot 64}{(0,252)^2 \cdot (64 - 1) + (1,96)^2 \cdot (0,50) \cdot (0,50)}$$

$$n = \frac{61,46}{4,961}$$

$$n = 12,4 \text{ grandes empresas}$$

Por tanto, se selecciona como muestra de esta investigación 19 (diecinueve) organizaciones de CTI, representando 100% de la población considerada; 15 empresas de base tecnológica, representando el 24,2% de la población de empresas de base tecnológica (ANEXO C) y 12 (doce) empresas, representando el 18,8% de la población de empresas grandes (ANEXO D). La muestra seleccionada representa el 31,7% de la población de los agentes. Estos agentes seleccionados en gran parte están situados en la Región Metropolitana de Fortaleza y concordaron en colaborar con esta investigación.

Estos agentes concedieron 48 (cuarenta y ocho) entrevistas y contestaron 15

³²Considerando la muestra total de los 46 agentes (organizaciones y empresas) seleccionados este error estimado baja para el 12,0%, como queda demostrado en la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (0,50) \cdot (0,50) \cdot 145}{(0,12)^2 \cdot (145 - 1) + (1,96)^2 \cdot (0,50) \cdot (0,50)}, \text{ así,}$$

$$n = \frac{139,25}{3,034}$$

$$n = 45,8 \text{ agentes}$$

(quince) cuestionarios. Del total de entrevistas concedidas 22 (veintidós) fueron contestadas por los dirigentes de las organizaciones de CTI, y 12 (doce) fueron concedidas por los dirigentes de las empresas grandes, representando el 34,9% y el 19,1%, respectivamente, del total de 63 (sesenta y tres) instrumentos (cuestionarios y entrevistas) aplicados. Los dirigentes de las empresas de base tecnológica contestaron 15 (quince) cuestionarios y 14 (catorce) entrevistas representando el 46,0% de los instrumentos aplicados, como está demostrado en Tabla 1.1.

Tabla 1.1: Grupos seleccionados y cantidad de cuestionarios y entrevistas contestados

GRUPOS SELECCIONADOS	POBLACIÓN (a)	MUESTRA SELECCIONADA (b)	(%) (b)/(a)	METODOLOGÍAS APLICADAS			
				CUESTIONARIOS	ENTREVISTAS	TOTAL DE INSTRUMENTOS (c)	(%) (c)/(d)
ORGANIZACIONES DE CTI	19	19	100,0	0	22	22	34,9
EMPRESAS GRANDES	64	12	18,8	0	12	12	19,1
EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	62	15	24,2	15	14	29	46,0
TOTAL	145	46	31,7	15	48	63 (d)	100,0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos

En la selección de las muestras de los agentes del entorno productivo (empresas de base tecnológica y de las empresas grandes) se presentaron dos dificultades. La primera fue la inexistencia en órganos públicos y privados de Ceará de registros específicos y actualizados que caractericen las empresas de base tecnológica. Y la segunda fueron las dificultades de acceso a los datos e informaciones sobre estas empresas, lo que dificultó la definición de una muestra elegida al azar por métodos estadísticos y con mayor número de empresas. Entre las dificultades presentadas para obtener los datos e informaciones, en especial de las empresas, están los argumentos de sus dirigentes de falta de tiempo disponible, o aun porque no les gustaría disponer de los datos de sus empresas por cuestiones de seguridad, entre otras razones. Por eso, la selección de las empresas se dio por una muestra por conveniencia entre las más importantes empresas de base tecnológica y grandes empresas de Ceará que acordaron contestar los instrumentos de captación de datos.

En el proceso de captación de datos fueron realizadas varias visitas a los dirigentes de las organizaciones de CTI y empresas seleccionadas. A pesar de los esfuerzos emprendidos las empresas grandes contestaron solamente las entrevistas. Pero, se sostiene que, dada la significativa representatividad de los agentes (organizaciones de CTI, empresas de base tecnológica y empresas grandes) seleccionados para las actividades de innovación en Ceará, los resultados obtenidos no deben ser muy diferentes de aquellos obtenidos si se agregase una mayor cantidad de agentes en la muestra, considerando la importancia de estos agentes para el Sistema Regional de Innovación.

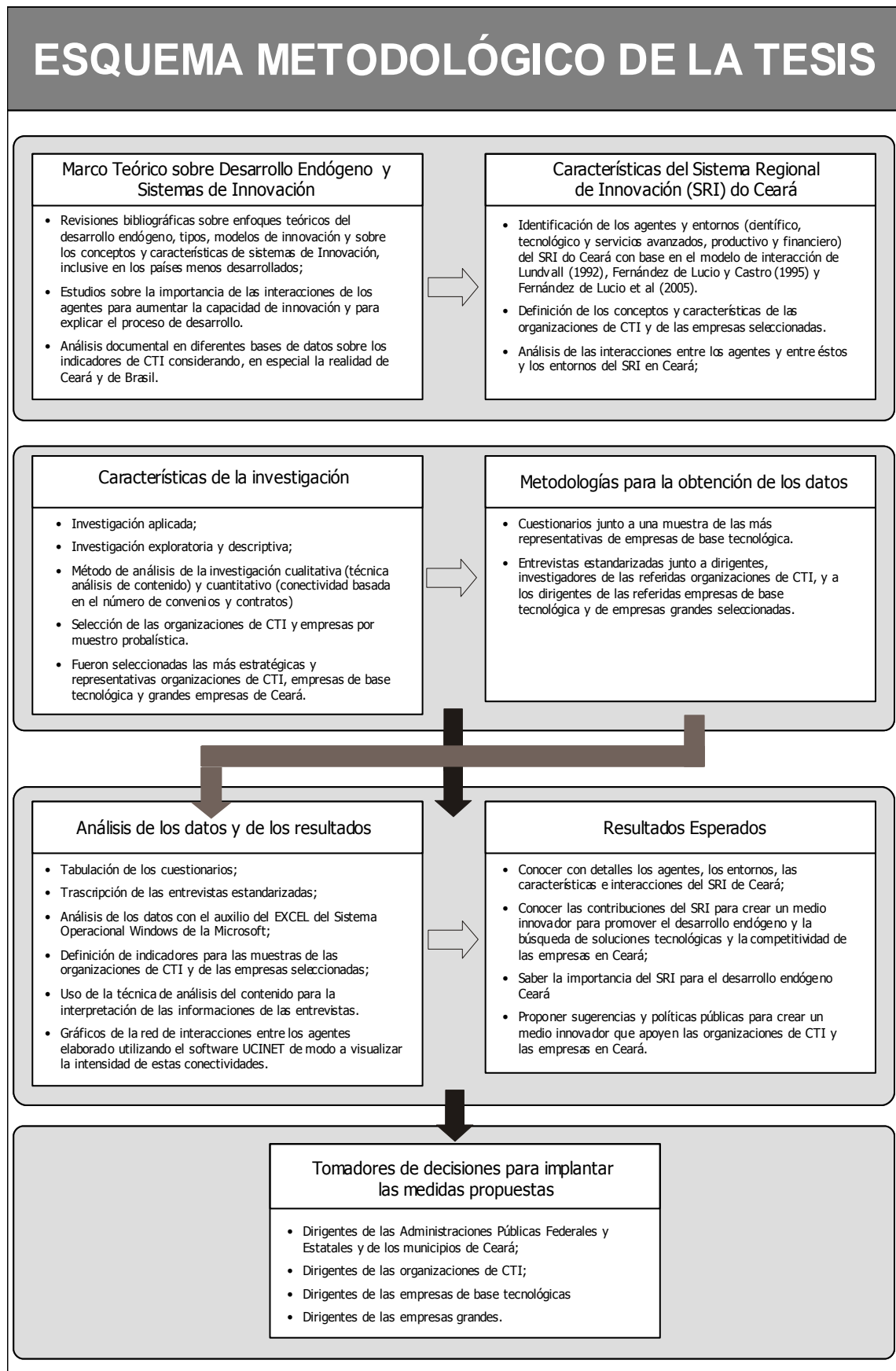
La investigación empírica realizada sigue la metodología propia de este tipo de estudios y puede resumirse en los siguientes puntos: diseño de la investigación, obtención de la información, tratamiento de los datos y, por último, interpretación de los resultados y extracción de conclusiones en relación con los objetivos propuestos en el estudio, conforme el Esquema Metodológico (Figura 1.1).

Esta investigación también adopta algunos enfoques interdisciplinarios

considerando informaciones de diversas áreas del conocimiento para que se pueda comprender mejor la complejidad y potencialidad de la generación de conocimiento e innovación tecnológica para el proceso de desarrollo endógeno. Se busca aún aportar elementos para crear un nuevo marco conceptual sobre innovación tecnológica y sus relaciones con el proceso de desarrollo endógeno en Ceará.

Más detalles sobre la metodología utilizada están en el Anexo B, de esta investigación, donde se encuentra inclusive, la denominación de los diferentes agentes seleccionados, informaciones sobre las fuentes de datos e informaciones y el tratamiento de los datos.

Figura 1.1: Esquema metodológico de la investigación



Fuente: Elaboración propia

Los datos e informaciones obtenidos de los dirigentes y de las revisiones bibliográficas y de los análisis documentales sirven de base para presentar las propuestas de medidas para las mejoras de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y para consolidar el Sistema Regional de Innovación en Ceará.

1.7 - Guía de la tesis

Esta tesis está estructurada en seis capítulos. Después de esta introducción general que constituye el Capítulo I de esta investigación, el Capítulo II define el marco teórico que fundamenta el análisis que pretende llevar a cabo. Basado en las contribuciones teóricas, se limita a exponer una revisión bibliográfica sobre los aspectos conceptuales del desarrollo endógeno, innovación y sistemas de innovaciones, tratando de sintetizarlos en una serie de planteamientos que guíen el resto del trabajo. Se hacen algunas consideraciones respecto de las fuentes de información y conocimientos, los modelos de innovaciones y las características del sistema de innovación de las regiones y países menos desarrollados. Se analiza la importancia de los aspectos institucionales para fortalecer las interacciones entre los agentes como condición para elevar la capacidad innovadora de las empresas y regiones. Destaca también algunos desafíos que enfrentan las empresas en sus esfuerzos para innovar y los instrumentos que pueden apoyarlas, inclusive los apoyos que pueden ser ofrecidos por las Administraciones Públicas.

El Capítulo III trata de las características y desafíos de los sistemas de innovación en los países de economía menos desarrollada. Muestra las dificultades de las empresas y demás organizaciones en desarrollar sus actividades de innovación, por falta de una cultura de cooperación entre los diferentes agentes que forman estos sistemas de innovación, por las deficiencias en la infraestructura y por falta de recursos financieros y humanos para llevar a cabo estas actividades. En este capítulo también se examina las características del sistema brasileño de innovación, destacando algunos de los factores que han limitado el desarrollo científico y tecnológico en Brasil.

El Capítulo IV analiza la evolución del proceso de desarrollo y las recientes transformaciones administrativas, políticas e institucionales que se produjeron en los últimos años en Ceará. Muestra las implicaciones de estos cambios en las fuerzas que han contribuido para el proceso de desarrollo endógeno en Ceará. Uno de los aspectos notables de la economía cearense en los últimos años fue su mayor integración a los mercados internacionales, como uno de los resultados de las políticas de atracción de nuevas empresas para el territorio cearense. También se hace un análisis DAFO, donde se identifican las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades en el proceso de desarrollo de Ceará, señalando, con base en los relatos gubernamentales y en los datos secundarios, los desafíos de futuro para este proceso. En este Capítulo también se analiza las empresas de base tecnológica y el papel de la infraestructura de transporte como elemento necesario al proceso de desarrollo. Se identifica la localización de los sistemas locales de producción y se destaca las diferentes formas de financiamiento y los instrumentos de apoyo a las actividades de innovación, con relieve para las incubadoras de empresas que han apoyado la creación de nuevas empresas innovadoras en Ceará. Al final, se examinan las características y desafíos del Sistema Regional de Innovación de Ceará, mostrando la configuración, sus aspectos institucionales y las características de los diferentes agentes que agregan sus entornos, como las universidades, los centros de investigación, los centros tecnológicos, entre otros.

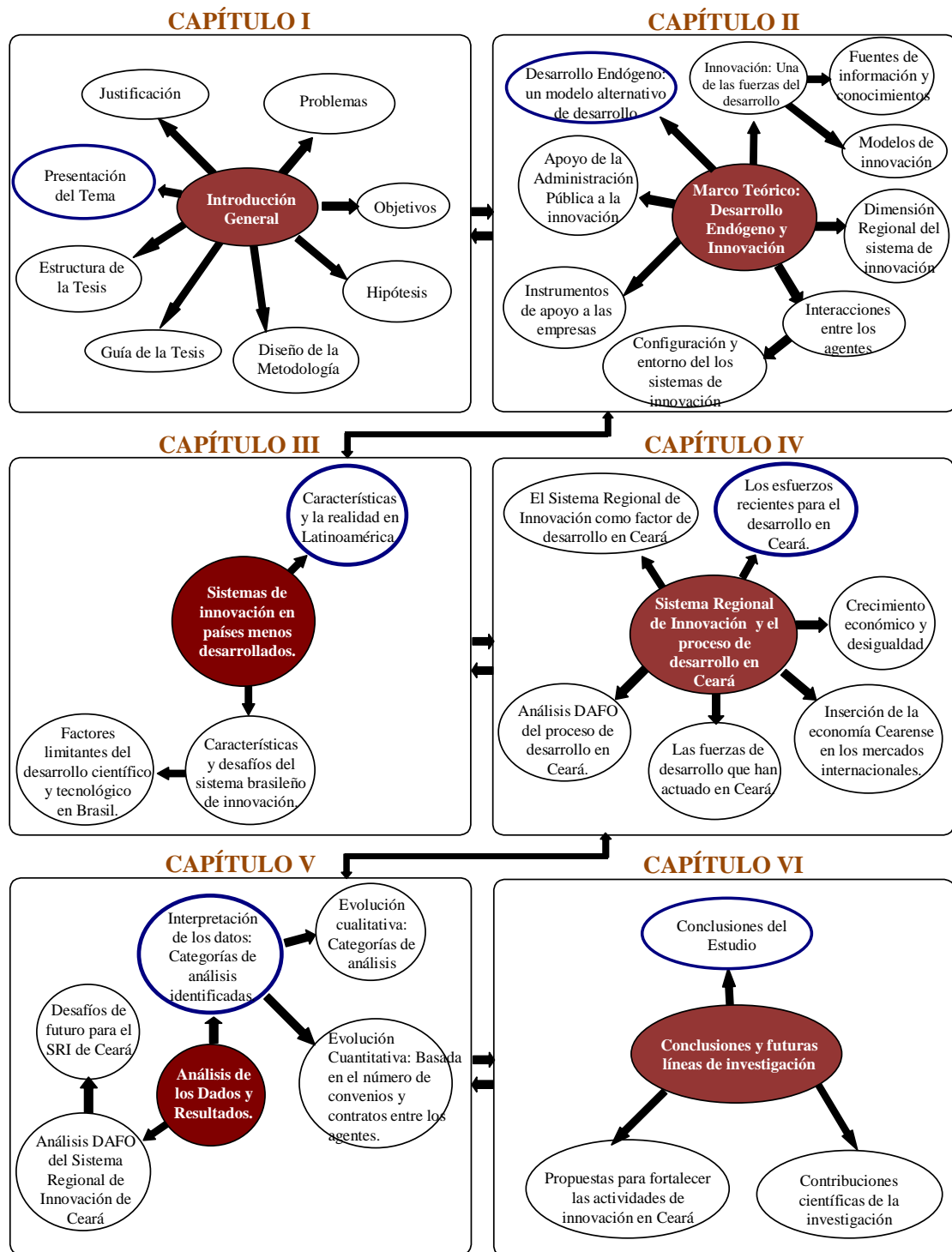
La propuesta del Capítulo V analiza e interpreta los datos cuantitativos y cualitativos para averiguar los objetivos e hipótesis de esta investigación. Por lo tanto, se

organizan en matrices los datos de los convenios y contratos firmados entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) seleccionados, y se agrupan los datos de los cuestionarios y de las declaraciones de los dirigentes. Utilizándose las metodologías antes mencionadas, se describe cada una de las 17 (diecisiete) categorías de análisis para definir las características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará y muestra las interacciones entre los agentes por medio de gráficos donde se puede observar la intensidad de tales conexiones. Basado en los datos primarios y secundarios, también se hace un análisis DAFO, donde se identifican las debilidades, amenazas, fortalezas, y oportunidades en el Sistema Regional de Innovación de Ceará, señalando, inclusive sus desafíos de futuro. Al final, se presentan algunas sugerencias para fortalecer y consolidar este sistema de innovación, basado en las declaraciones de los dirigentes entrevistados.

Las conclusiones finales de la investigación se presentan en el Capítulo VI. En este último capítulo se demuestra la constatación de los objetivos e hipótesis y se indican las limitaciones que tiene esta investigación y sus contribuciones más importantes. Unido a estas conclusiones se presentan propuestas para fortalecer las actividades de innovación en Ceará y se hacen recomendaciones de estudios futuros para dar continuidad a los temas abordados por esta Tesis Doctoral. Y finalmente, se detallan las referencias bibliográficas utilizadas para el desarrollo de este estudio y se añaden Anexos con informaciones complementarias.

La Figura 1.2 muestra de forma resumida como está estructurada esta investigación.

Figura 1.2: Estructura de la Investigación



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO

En las últimas tres décadas los cambios económicos, tecnológicos e institucionales han transformado los sistemas productivos, las costumbres, las rutinas y la manera de vivir (CASTELLS, 1999a y 1999b; POLANYI, 2000). En la llamada sociedad del conocimiento³³, la innovación parece desempeñar un papel central por ser una importante herramienta para mejorar la competitividad y un elemento clave para el desarrollo económico y social de un país o región.

Con el objetivo de dar soporte a esta investigación, en este capítulo se hará una revisión bibliográfica que está dividida en tres partes, distribuidas en siete secciones. En la primera parte, que consiste de la sección 1, se establece el marco conceptual de desarrollo endógeno, como un modelo de desarrollo. Al analizar estos conceptos teóricos se describe sobre el surgimiento de este nuevo paradigma y se presenta los elementos esenciales del proceso de desarrollo endógeno. Se enfatiza que se deben crear las condiciones administrativas e institucionales y organizar los diferentes actores locales para mejor explotar el potencial de desarrollo existente en cada territorio. Se establece que para su éxito es imprescindible el apoyo de actores externos, una buena gestión de políticas y un sistema de innovación actuante. Los temas discutidos en esta sección están basados en las ideas de los autores Vázquez Barquero, Francisco Alburquerque, Carlos Mattos, Sergio Boisier, Amaral Filho, entre otros.

En la segunda parte de este capítulo, que consiste de las secciones 2, 3 y 4, se trata a la innovación como una de las fuerzas del desarrollo y en la que se valora su importancia para el proceso de desarrollo endógeno en regiones menos desarrolladas. En estas secciones se analizan los conceptos, fuentes y modelos de innovación, caracterizando los modelos lineal, interactivo y sistémico. Entre las ideas que fundamentan estas secciones, resaltan las ideas pioneras de Joseph Schumpeter sobre la importancia de la innovación y los empresarios emprendedores para el proceso de desarrollo. Los rasgos que adoptan los sistemas de innovación depende de las diferentes características y, especialmente, del grado de desarrollo económico³⁴ e institucional de los respectivos países o regiones, aspectos que también incluyen su dimensión regional. También se destaca la importancia de las interacciones entre los diferentes agentes públicos y privados y de las fuerzas de desarrollo que son consideradas determinantes para el proceso de acumulación de capital, imprescindibles para generar y difundir los avances tecnológicos y para crear un entorno que posibilite el aumento de la capacidad de innovación de las empresas y regiones. En este contexto, las instituciones (reglas del juego) que impulsan el

³³ Boisier (2004: 60) observa que fue Taichi Sakaiya en su libro *Historia del Futuro: La sociedad del conocimiento*, publicado en 1995, quien popularizó el término sociedad del conocimiento para describir su visión sobre la estructura de la sociedad futura.

³⁴ Los países de economía menos desarrollada han recibido diversas denominaciones por las diferentes instituciones internacionales. Entre otras denominaciones se destacan: países pobres o de ingresos bajos; países del tercer mundo; países no industrializados; países dependientes; países del sur; países subdesarrollados; países en vías de desarrollo (Organización de las Naciones Unidas); y países periféricos, concepto atribuido por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (CEPAL). En esta investigación se adoptará la denominación de países y regiones menos desarrolladas. En el Capítulo III se trata de las características y desafíos de los sistemas de innovación de los países menos desarrollados.

conocimiento, el aprendizaje colectivo, la cooperación y la confianza son elementos necesarios para ampliar y consolidar esas relaciones, romper las barreras, estimular el desarrollo de las actividades posibilitando así la creación de “territorios inteligentes”.

La tercera parte de este capítulo, formada por las secciones 5 y 6, analiza los instrumentos que pueden apoyar a las empresas en sus actividades de innovación, inclusive los apoyos que pueden ofrecer las Administraciones Públicas para viabilizar las actividades de innovación en las diferentes organizaciones.

2.1 - Desarrollo endógeno: Un modelo alternativo de desarrollo

El desarrollo está asociado a cambios estructurales en el sistema económico. La teoría de Schumpeter (1912) que está basada en la función empresarial, en las innovaciones tecnológicas y en el crédito, define al desarrollo económico como “un cambio espontáneo y discontinuo en los canales de flujo, un desorden del equilibrio que altera y traslada para siempre el estado de equilibrio previamente existente”. Ese proceso debe contribuir a conseguir mejorar el bienestar económico, social y cultural de poblaciones, estimulando el aumento de la competitividad de la economía.

Vázquez Barquero (2005: 24) sostiene que el concepto de desarrollo está en proceso de evolución para ajustarse a los diversos cambios que ha caracterizado nuestro tiempo en las últimas décadas. A partir del final de los años setenta del siglo XX, la literatura muestra que hubo un creciente interés en el estudio de las economías locales y en los factores y elementos que pueden influenciar su proceso de desarrollo (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a y 2001), (SUNKEL, 1995), (ALBUQUERQUE, 1998), (MATTOS, 1999), (BOISIER, 2001), (AMARAL FILHO, 2001). Ese interés por las economías locales está asociado a los cambios económicos, tecnológicos e institucionales de las últimas tres décadas que han generado fuertes cambios en los sistemas productivos y está también asociado a la crisis del Estado keynesiano, a la reestructuración productiva (postfordista), el decaimiento de regiones industriales y la emergencia de otras regiones con nuevos paradigmas industriales. Además, también se verifica un fuerte proceso de descentralización político-administrativo y productivo (CARAVACA, 1998), (BENKO, 1999), (AMARAL FILHO, 2001). En opinión de algunos autores como Bervejillo (1995) y Caravaca (1998) este interés, en gran parte, se debe a los efectos de la globalización³⁵, que en sus diversas dimensiones (económica, social, política, cultural) actúan sobre las regiones y países menos desarrollados, que no han tenido capacidad técnica ni humana para competir en el actual mercado globalizado, haciendo crecer las desigualdades y la pobreza³⁶, pero también cambiando el mapa geográfico, alterando posiciones ocupadas por determinadas regiones.

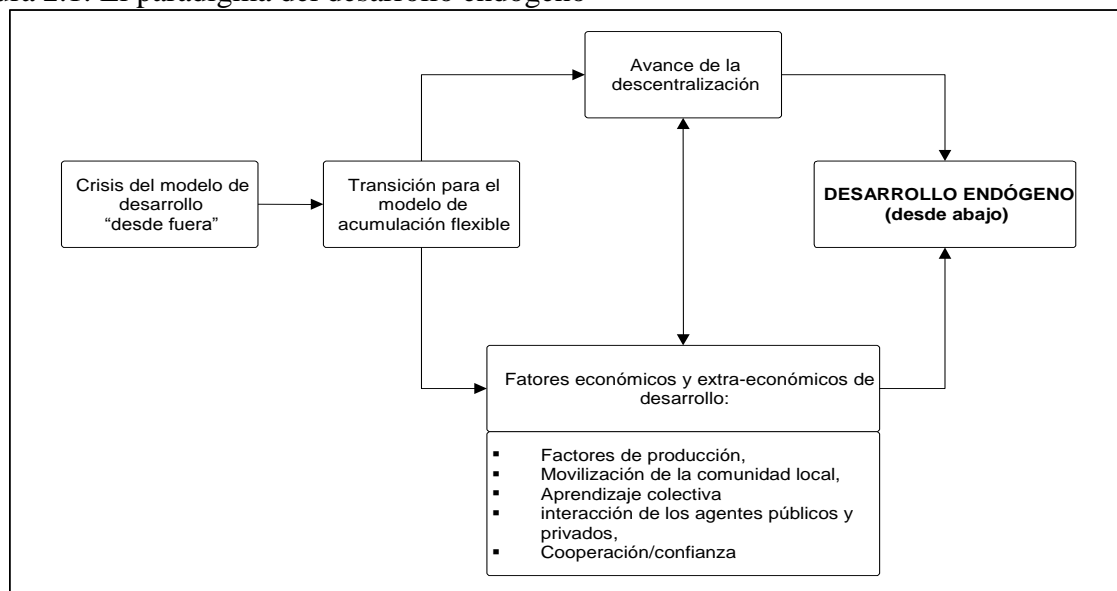
De hecho, se inicia un periodo de transición, de reestructuración tecnológica y organizativa, con la adopción de formas productivas más flexibles, con el avance también de

³⁵ Una amplia discusión sobre las alternativas para un proceso de globalización más justo fue hecha por Bauman (1999), Santos (2001).

³⁶ Para mejor conocer la cuestión de la pobreza en el mundo y en Brasil véanse entre otros autores Henriques (2000), Sen (2003) y Sachs (2005).

la descentralización, creándose un ambiente institucional, político y cultural de fomento de las actividades productivas, de generación de empleo y renta en los diversos ámbitos territoriales (ALBUQUERQUE, 1998: 55). En este contexto, a mediados de los años setenta del siglo XX surgieron los primeros estudios sobre ese paradigma de desarrollo de carácter endógeno que ha sido impulsado por factores económicos y factores extra-económicos, con reflejos en los sistemas productivos locales, conforme representado por la Figura 2.1.

Figura 2.1: El paradigma del desarrollo endógeno



Fuente: Adaptado de Alburquerque (1998)

En la opinión de Vázquez Barquero (1999a: 27) el paradigma de desarrollo endógeno que consiste en “uno de los cambios más importantes que han tenido lugar en la teoría del desarrollo”, aboga por una estrategia de desarrollo “desde abajo”, destacando la importancia del territorio y de las iniciativas de la comunidad y de los agentes locales y regionales para promover el crecimiento económico de una determinada región. Este modelo de desarrollo surgió como alternativa al modelo de desarrollo “desde fuera” basado en las ideas de la escuela neoclásica (CUERVO GONZÁLEZ, 1998).

Considerando que las políticas de desarrollo local definen sus acciones con un enfoque territorial, dos cuestiones, según Vázquez Barquero (2009), condicionan los resultados de las políticas de desarrollo sobre el sistema productivo local. Una es el potencial de desarrollo existente en cada territorio, y la otra, son las capacidades de organización de los actores locales. Estos puntos están presentes cuando ese autor define este modelo de desarrollo como “un proceso de crecimiento económico y cambio cultural, liderado por la comunidad local utilizando el potencial de desarrollo que conduce a la mejora del nivel de vida de la población local”. Entonces reconoce que el desarrollo endógeno “constituye un paradigma adecuado para interpretar la dinámica económica de las ciudades y regiones en el momento actual” y que ese paradigma busca destacar tres cuestiones: a) El concepto de desarrollo; b) Los mecanismos que favorecen los procesos de desarrollo; y c) Las formas más eficaces de actuación de los actores económicos y sociales. En este sentido, el desarrollo endógeno, es antes de todo “una estrategia para la acción” que

procura atender las necesidades y las demandas de la población local a través de la “participación activa de la comunidad” (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a).

Aunque se considere esta nueva forma de referirse a las estrategias de crecimiento aplicable a todos los niveles territoriales (nacional, regional y local), Mattos (1999: 195) observa que esta forma ha adquirido más expresión en las propuestas sobre el desarrollo local. Sin embargo, cuando se analizan las condiciones para el crecimiento de un territorio subnacional (regional y local) resulta más fácil impulsar una gestión endógena exitosa a este nivel, cuando hay condiciones favorables en el ámbito nacional. Ese autor también reconoce que la perspectiva de crecimiento de una región está condicionada en gran medida por su potencial endógeno, o sea, por sus condiciones iniciales. Estas condiciones favorables son fundamentales para orientar las inversiones privadas en el momento en que el empresario localiza su empresa. Por cierto, él casi siempre la localiza en territorios mejores calificados y dotados de mayor potencial endógeno. Con este punto de vista está de acuerdo Vázquez Barquero (1999a: 6) cuando señala que las empresas innovadoras se sienten atraídas por lugares que cuentan con recursos, mejores infraestructuras y capacidad innovadora y donde el sistema local de empresas es susceptible de generar economías externas de escala y de producir bienes y servicios en condiciones de competencia creciente, y que cuente, además con un “marco institucional que favorezca el desarrollo de un clima empresarial proclive a la cooperación y la competitividad”.

Este modelo de desarrollo trae una cierta complejidad por estar arraigada en los grandes paradigmas de la teoría del desarrollo económico y como argumenta Arocena (1995): “el desarrollo endógeno es un concepto complejo a cuya interpretación confluyen diferentes lógicas y visiones del desarrollo”, siendo que en el centro está “la lógica del funcionamiento del modo de producción capitalista con las leyes que rigen los procesos de acumulación de capital y de distribución de la renta”³⁷ (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a).

El desarrollo endógeno, que anhela generar desarrollo local utilizando las potencialidades locales (recursos naturales, sociales y culturales y otros) disponibles localmente, no significa desconsiderar los elementos externos (exógenos), una vez que el proceso de desarrollo presupone un diálogo constante entre los elementos locales y externos. Basados en estos argumentos Borba, Gomes y Trujillo (2009: 1) observan que este modelo endógeno de desarrollo parte de las características y de estos recursos locales (potencial endógeno) para promover una nueva coherencia entre los elementos tradicionales y los externos, tratando de armonizar las condiciones ecológicas, socioculturales e económicas locales. Si por un lado los actores locales se apropian de elementos externos como tecnología, cultura, conocimientos y otros recursos, por otro lado, los actores externos también utilizan elementos producidos en el ámbito local. Este modelo de

³⁷ A pesar de una amplia literatura sobre organización de la producción y la teoría del desarrollo endógeno, para Vázquez Barquero (1999a) aún “no se ha explotado suficientemente cuáles son las relaciones de la teoría de desarrollo endógeno con las teorías ya clásicas, del desarrollo económico y con los modelos actuales de crecimiento endógeno, con las teorías de la organización de la producción, de la innovación y de la dinámica territorial, y no se ha profundizado en cómo el proceso de globalización está afectando a los planteamientos y acciones de las políticas regional y local”.

desarrollo trata de buscar formas de integrar los factores externos, las identidades culturales y los procesos globales. El desarrollo endógeno en la opinión de estos autores significa la localización del desarrollo³⁸.

La teoría económica clásica ha estudiado el proceso de crecimiento económico desde los economistas clásicos en el siglo XVIII, atribuyendo como fuente fundamental de riqueza los recursos naturales, el capital físico y el trabajo. Estudios realizados por Guellec y Realle (2001), Nelson (2006) y otros autores, también muestran que entre los factores que impulsan el crecimiento económico de un país o región están la acumulación de capital (capital físico), los avances tecnológicos (capital tecnológico) y los crecientes niveles educacionales (capital humano) y también la capacidad emprendedora de los empresarios, siendo que la productividad es el resultado de la combinación eficiente de estos factores con el apoyo de la tecnología (SCHUMPETER, 1912 y 1942). Estos estudios destacan que las relaciones entre estos factores parecen ser complementarias, una vez que un aumento en cualquiera de estos factores eleva la contribución marginal de los demás.

En sus procesos de innovación las organizaciones y empresas³⁹ usan informaciones que pueden tener orígenes en diversas fuentes. Conociendo estas principales fuentes de innovación se podrá identificar mejor el perfil innovador, la naturaleza de las innovaciones y las instituciones que apoyan a estos agentes. También la literatura ha mostrado que estas fuentes clásicas del crecimiento económico y las “fuerzas del desarrollo” (definidas en la sección 2.4 de este Capítulo), el aprendizaje colectivo generado por los componentes del sistema de innovación y las acciones de los actores locales son elementos que han contribuido para el proceso de desarrollo endógeno en determinada región. Estas fuerzas del desarrollo generadas por los factores de producción definidos por la teoría clásica se consideran determinantes para el proceso de desarrollo endógeno y para neutralizar las tendencias al “estado estacionario”⁴⁰.

Así, el proceso de desarrollo endógeno, puede ser entendido como una dinámica que se manifiesta en las diversas dimensiones económica, social, política y cultural, a consecuencia de acciones integradas para explotar las potencialidades existentes en un determinado territorio por medio de la acumulación de recursos (capitales),

³⁸ Borba, Gomes y Trujillo (2009: 1) citando Slee (1994) señalan algunas diferencias entre el modelo de desarrollo endógeno y del modelo exógeno de desarrollo. Para ellos el desarrollo endógeno está localmente determinado, mientras el desarrollo exógeno se introduce en lo local y está externamente determinado; el desarrollo endógeno tiende a mantener los beneficios del desarrollo en la economía local, mientras el desarrollo exógeno tiende a exportar los productos para fuera de la región; el desarrollo endógeno respeta los valores locales, mientras el desarrollo exógeno tiende a suplantarlos.

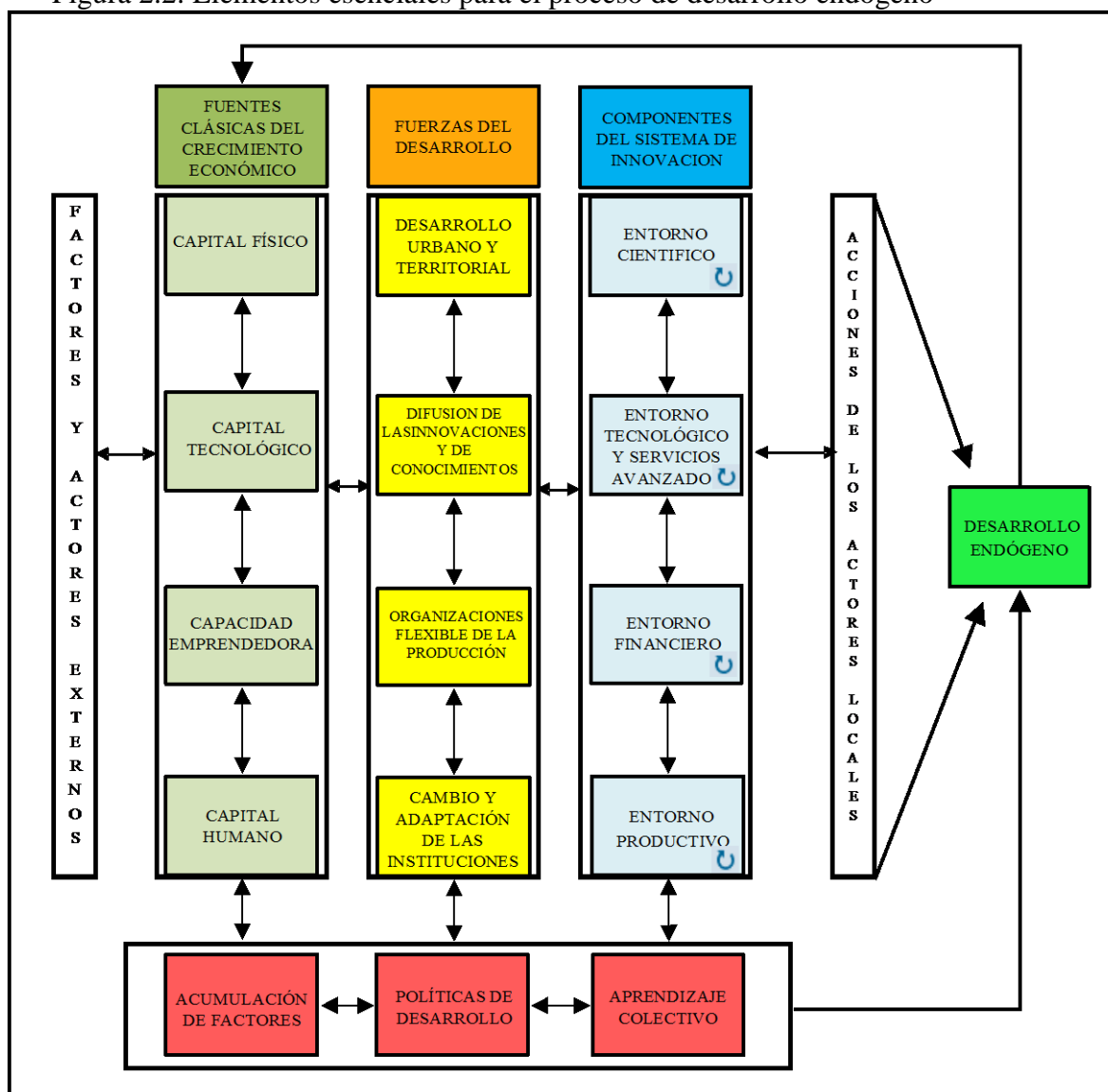
³⁹ Analizando las estrategias de innovación utilizadas por las pequeñas empresas coreanas, Kim (2005: 257) señaló que “la pequeña empresa de base tecnológica, dependió grandemente de sus actividades de I+D y de sus relaciones con las universidades locales”.

⁴⁰ El “estado estacionario”, formulado por Robert Solow, es una situación en que las inversiones se igualan a la depreciación. El “estado estacionario” de los países ha sido negligente en la inversión a largo plazo. Cuando el nivel de inversión es bajo, la depreciación supera las inversiones lo que reduce la existencia de capital y los países pasan a tener bajos índices de crecimiento económico y cuando el nivel de inversión supera la depreciación, la existencia de capital aumenta proporcionando aumentos de consumo o de ahorro lo que genera nuevas inversiones y pasa a tener bajos índices de crecimiento económico. Para revertir la situación de un “estado estacionario” se acude a un aumento del nivel de ahorro, es decir, de las inversiones y también por medio de la inserción del progreso tecnológico (JONES, 2000).

aprendizaje colectivo y de políticas bien definidas y coordinadas por los agentes locales. Por tanto, debe contar con apoyo de actores externos en las inversiones⁴¹ para la acumulación de los factores de producción, una buena gestión de las políticas y con un sistema de innovación actuante.

En la Figura 2.2 se muestra la propuesta de un esquema de estos elementos que contribuyen para este proceso de desarrollo endógeno en determinada región con sus respectivas interacciones.

Figura 2.2: Elementos esenciales para el proceso de desarrollo endógeno



Fuente: Elaboración propia, basada en las ideas de Fernández de Lucio et al (1997), Vázquez Baquero (2005) y Nelson (2006).

⁴¹ En los países con una estructura federativa se debe considerar la división de responsabilidades de cada uno de los entes de la federación (local, regional y central). En caso de Brasil, el gobierno federal desempeña un importante papel como inductor de las inversiones públicas.

A mediados de los años ochenta del siglo XX, Romer (1986 y 1990), Lucas (1988) y sus seguidores realizaron una revisión de la teoría del crecimiento neoclásico y consideraron el cambio tecnológico “endógeno” al proceso de crecimiento económico, contrario al modelo económico vigente⁴². Vázquez Barquero (2004: 223/224) consideró estos estudios de Paul Romer y Robert Lucas un avance en la interpretación del crecimiento económico, “ya que permite argumentar que la ley de rendimientos decrecientes es reversible cuando las economías externas estimulan el crecimiento de la productividad” posibilitando a los países, regiones y ciudades “encontrar una senda de desarrollo sostenible capaces de generar rendimientos crecientes”. Pero ese economista considera esa interpretación aún insatisfactoria porque no permite comprender los efectos de las fuerzas que están detrás de lo que Nelson (1999 y 2006) denomina “las fuentes inmediatas del desarrollo”, siendo necesario “ir más allá de las explicaciones en términos del comportamiento de los factores productivos, o si se prefiere, del potencial de desarrollo y analizar las fuerzas y procesos que están en la ‘caja negra’⁴³ del crecimiento y determinan el proceso de desarrollo”. Además, Vázquez Barquero (2001: 18) argumenta que estos modelos diseñados por Paul Romer “son demasiado mecánicos e inapropiados para capturar la complejidad de la realidad económica”.

También están de acuerdo, con el punto de vista de Vázquez Barquero, autores como Guellec y Ralle (2001: 116/117), al reconocer que las explicaciones de las nuevas teorías del crecimiento fundadas en el progreso técnico, aunque formalizan las ideas de Schumpeter que procuran explicar el crecimiento por las propiedades técnicas y por los comportamientos de los agentes, “están sujetos a diversas críticas”. Entre estas críticas estos autores destacan que “los modos de coordinación introducidos en los modelos son singularmente pobres si se comparan con la realidad económica”. Y que los efectos de las acciones de los gobiernos, de las asociaciones profesionales y muchas otras instituciones sobre el progreso técnico “son ignorados por los modelos”.

Por su habilidad para innovar a nivel local el desarrollo endógeno puede ser considerado tanto un modelo alternativo de interpretación del desarrollo, como también

⁴² A mediados de los años 50 del siglo XX surgen los estudios de Solow (1956 y 1957) y Swan (1956), considerando la función de producción como elemento clave del modelo de crecimiento económico que destacaba el progreso tecnológico como exógeno y como el gran responsable por el aumento de la productividad y de la resolución capital/trabajo. Las teorías de crecimiento económico desarrolladas por Paul Romer y Robert Lucas, aunque basadas en el pensamiento neoclásico de la economía, dan una visión diferente a los modelos económicos de Robert Solow, cuando consideran a la ley de los rendimientos decrecientes como solamente una de las alternativas del proceso de crecimiento económico y destacan la importancia de las inversiones en bienes de capital y en el capital humano para generar rendimientos crecientes y también debido a la difusión de conocimiento e innovaciones entre las empresas y la creación de externalidades económicas. Estos autores consideraron el avance tecnológico como un elemento endógeno a las empresas. Muchas críticas se hicieron a estos estudios de Robert Solow por considerar que el crecimiento económico estaba determinado por un factor exógeno (tecnología); y por su concepto de equilibrio, el que para Nelson (1995) es mecánico e irreal porque los agentes no actúan buscando siempre el equilibrio del sistema económico y productivo (VÁZQUEZ BARQUERO, 2004: 226). Como destaca Souza (1999), la teoría del crecimiento endógeno, aunque se haya tornado más conocida por los trabajos de Paul Romer, tiene origen en los estudios de Arrow (1962), Schultz (1961 y 1967), Nelson y Phelps (1966), Nordhaus (1969), entre otros. Para un análisis sobre las nuevas teorías del crecimiento económico véase también Guellec y Ralle (2001).

⁴³ Refiriéndose a la obra de Rosenberg (2006).

un modelo de alternativo de desarrollo, como sostiene Boisier (2001: 12/14). La idea fuerza de ese nuevo paradigma, según ese autor, “es que el sistema productivo de los países crece y se transforma utilizando el potencial de desarrollo existente en el territorio (en las regiones y en las ciudades) mediante las inversiones que realizan las empresas y los agentes públicos bajo el control creciente de la comunidad local”.

Así, el proceso de desarrollo endógeno se caracteriza cuando la comunidad local es capaz de utilizar el potencial de desarrollo y de liderar el proceso de cambio estructural, siendo la innovación un fuerte mecanismo dinamizador de este proceso. Las innovaciones, en la teoría de Joseph Schumpeter se caracterizan como un fenómeno interno, o sea, endógeno al sistema de producción capitalista, siendo él el primer economista que definió en forma amplia el concepto de innovación y estudió sus impactos en el proceso de desarrollo. De ahí la importancia de analizarla como una de las fuerzas del proceso de desarrollo.

2.2 - La innovación: Una de las fuerzas del desarrollo endógeno

Con el aumento de la competencia en la economía provocada por la introducción de nuevas tecnologías se intensifica el debate sobre innovación. En esta sección se destacan los conceptos, fuentes y modelos de innovación, que la caracterizan como una de las fuerzas del desarrollo endógeno.

Se considera que la innovación es un factor fundamental para el éxito de las empresas, y en última instancia, para el crecimiento de la economía. La literatura muestra que las empresas invierten en innovación para generar cuotas de mercado, reducir costes e incrementar beneficios (JONES, 2000). En todos los sectores de la economía, incluido el sector servicios, las empresas innovan para responder a las demandas de los consumidores, a las exigencias del mercado y a la competencia global. La competencia cada vez mayor induce a las empresas a innovar más rápida y eficientemente, a realizar una actividad innovadora más orientada a la demanda (*demand-driver*) y a integrar la innovación de forma más cercana a las estrategias empresariales (JACOB ESCAURIAZA et al 2001).

Schumpeter (1912 y 1946) fue de los primeros economistas en analizar la importancia económica de la innovación. Recientemente se ha definido la innovación en productos, procesos o servicios que tienen éxito en el mercado. Estas ideas pueden ser tecnológicas, comerciales y organizativas. Por ello, se puede distinguir entre innovación tecnológica y “no tecnológica”. Las primeras implican productos, servicios o procesos nuevos o mejorados gracias a la tecnología. Las segundas consisten en nuevas formas de organización o gestión de la empresa o nuevos comportamientos en el mercado.

La generación de fuentes perdurables de ventaja comparativa de un país o región en relación con otras debe basarse, como observa Comneno (2002), en estrategias de desarrollo fundamentadas en políticas que favorezcan el conocimiento y las capacidades científico-tecnológicas endógenas y que estén introducidas e incorporadas por toda la economía y sean capaces de dinamizar el sector productivo.

En la literatura varios estudios destacan la innovación como uno de los factores claves para el desarrollo económico y social por su capacidad de generar un círculo virtuoso en la búsqueda de un mejor desempeño económico de las empresas, de las regiones y de los países, sobre todo si el proceso de desarrollo económico depende también de la capacidad para la realización de actividades fundamentales del proceso de cambio tecnológico (la invención, la innovación y la difusión)⁴⁴, como sostiene Schumpeter (1912 y 1942). La OCDE (2004) entiende que el nivel macro de la innovación es un factor determinante del crecimiento económico de los países y el nivel micro, es decir, dentro de las empresas las actividades de investigación y desarrollo (I+D) crean las condiciones para mejorar la productividad y la competitividad. En este contexto también se destaca la importancia de los sistemas de innovación. Sin embargo, la innovación es uno de los mayores desafíos para las organizaciones, porque ha sido constante la preocupación por la creación de nuevas tecnologías y su aplicación en el aumento de la productividad y la mejoría de los procesos productivos (SIMANTOB y LIPPI, 2003), aunque puede contribuir a generar poder monopólico en las empresas.

En las definiciones de innovación⁴⁵ se pueden observar algunos puntos en común como la idea de cambio, la idea de algo nuevo y la introducción de novedades con éxito en el mercado. En estos conceptos se observa que se trata de un proceso complejo, caracterizado por los riesgos e incertidumbres⁴⁶ compuesto por dos partes, no necesariamente secuenciales. Una trata del conocimiento y la otra se dedica fundamentalmente de su aplicación al convertir en un proceso, un producto o un servicio que pueda atribuir nuevas ventajas aceptadas por el mercado (CASSIOLATO, 2004). Como señala Simantob y Lippi (2003: 12), consiste en “una iniciativa, modesta o revolucionaria, que surge como una novedad para la organización y para el mercado y que, aplicada en la práctica, trae resultados económicos para la empresa - sean ellos conectados a la tecnología, gestión, procesos o modelo de negocios”.

La innovación, según Schumpeter (1912), tiene un sentido amplio para explicar el impulso capitalista, siendo necesario para viabilizarse contar con aprendizaje e interacciones entre los agentes involucrados⁴⁷. Las ideas de este economista dieron una

⁴⁴ Invención consiste en la creación de generar beneficios comerciales, pero aún no realizada de forma concreta en productos, procesos o servicios. Innovación es la conversión de esa idea en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora y difusión es el proceso que conocerá la sociedad de interés en una invención (COTEC, 2001: 2).

⁴⁵ El término innovar se origina de la palabra latina *innovare* que significa “cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades” (MEDINA SALGADO y ESPINOSA, 1994). En el diccionario brasileño de la lengua portuguesa (Ferreira s.d; s.p.) el término innovar significa “tornar nuevo, introducir novedades en”, esto es, innovar consiste en “producir, asimilar y explotar con éxito la novedad en los ámbitos económico y social” (COM, 2003).

⁴⁶ Las incertidumbres en el proceso de innovación fueron también objeto de estudio por Camagni (1991: 126). Él apuntó las incertidumbres entre otros factores con los “huecos de información” que limitan la capacidad para procesar, entender, evaluar correctamente las informaciones; la “imposibilidad” de evaluar anticipadamente los diferentes cursos de acciones; y con la “falta de control” sobre las acciones de otros agentes económicos, sociales y políticos con quienes las empresas interactúan. Este autor denominó estos factores de “*information gap*”, “*assessment gap*”, “*competence gap*”, “*competence-decision gap*” y “*control gap*”.

⁴⁷ El Manual de Oslo (OCDE, 2004), documento creado para coleccionar datos sobre innovación, considera dos tipos de innovación ya mencionados por Schumpeter, o sea, la introducción de un nuevo producto o un nuevo

visión diferente a los estudios sobre la innovación destacando su importancia como factor clave del proceso de acumulación de capital y por lo tanto del desarrollo económico y, también, a la capacidad emprendedora de los empresarios promotores de las innovaciones (SCHUMPETER, 1912 y 1942)⁴⁸. Además, las ideas de este economista contribuyeron también al avance de la teoría del desarrollo económico endógeno, toda vez que “la innovación y su proceso poseen determinantes endógenos a la empresa y al ambiente económico en que ella está inserta, siendo por ellos condicionados y estimulados”, como sostienen Koeller y Baessa (2005: 578).

A partir de los estudios de Schumpeter (1942) el empresario emprendedor ganó relevancia en la ciencia económica, y las innovaciones tecnológicas fueron consideradas los elementos propulsores del proceso de acumulación de capital. Este economista reconoce que las tareas de invertir no son tareas fáciles. Por eso, cabe a los empresarios, personas con talento y capaces de identificar nuevas oportunidades, realizar negocios y promover las innovaciones en el proceso productivo. Cabe al empresario innovador, como agente inductor del crecimiento económico, buscar por medio de diferentes combinaciones de los factores de producción nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de hacer las cosas, auxiliado por el crédito bancario⁴⁹, siendo su función “reformular o revolucionar el sistema de producción” por medio de nuevas técnicas para “producir una mercancía nueva o una mercancía antigua por un método nuevo para abrir una nueva fuente de provisión de materias primas o una nueva salida para los productos a fin de reorganizar una industria, etc.”.

Schumpeter (1942) es enfático cuando afirma que el impulso fundamental de la máquina capitalista procede de los nuevos bienes de consumo, de los nuevos métodos de producción y transporte, de nuevos mercados, de las nuevas formas de organización industrial impulsados por la innovación que causa la “destrucción creadora”, cuyo proceso “constituye el hecho esencial del capitalismo”. Y como bien señaló, viabilizar el proceso de producción es resultado de una combinación de fuerzas productivas que incluyen cosas en partes materiales (factores de producción: tierra, capital y trabajo) y en partes inmateriales

método de producción. Schumpeter (1912) define los siguientes tipos de innovación: a) Innovación de producto: i) La introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes; y ii) El uso de una nueva fuente de materias primas; b) Innovación de proceso: i) La incorporación de un nuevo método de producción no experimentado en determinado sector; ii) Una nueva manera de tratar comercialmente un nuevo producto; c) Innovación de mercado: i) Con la apertura de un nuevo mercado en un país o la implantación de una nueva estructura de mercado; d) Innovación en la organización: i) Crear una nueva organización o una forma diferente de realizar una determinada tarea.

⁴⁸ Como sostiene Freeman (1991: 211/214), el trabajo de Joseph Schumpeter sobre la dinámica del proceso productivo puede estar dividido en dos fases. La primera, Schumpeter (1912) en su libro *Teoría del Desarrollo Económico*, editado por primera vez en 1912, considera que la mayor parte de las innovaciones surgirían de procesos discontinuos y exógenos (invenciones) que serían apropiados a la producción por empresarios con visión emprendedora, y dispuestos a correr riesgos. La segunda fase, Schumpeter (1942) en su libro *Capitalismo, Socialismo y Democracia*, editado en 1942, pasa a considerar que las innovaciones surgen de procesos endógenos y que se desarrollan en departamentos de I+D de empresas que realizan inversiones en actividades científicas y tecnológicas.

⁴⁹ En ese proceso, el apoyo financiero de los bancos es fundamental para el proceso de innovación. Benfeito et al (2003: 39) destaca que Joseph Schumpeter, que fue uno de los mayores críticos de la visión keynesiana, estaba de acuerdo con ese papel de la moneda en el proceso del crecimiento económico.

(factores culturales, sociales e institucionales de la sociedad) (SCHUMPETER, 1912)⁵⁰.

Las innovaciones generan externalidades positivas sobre las posibilidades de producción de otras empresas, como bien observa Romer (1986: 1003), una vez que el conocimiento generado “no puede ser perfectamente patentado o mantenido en secreto”. Este proceso de innovación tecnológica se presenta como un aprendizaje continuo y acumulativo y se ha tornado cada vez más complejo por integrar múltiples competencias y por necesitar de una base de conocimiento cada vez más amplia.

Ciertas características del proceso de innovación son también reconocidas por Rothwell (1992: 1) cuando afirma que “(...) la creciente innovación está tornándose en un proceso de red de empresas múltiples”. Este autor califica ese proceso en red que caracteriza el proceso de innovación como “la quinta generación”⁵¹ y reconoció que, a pesar de más de tres décadas de investigaciones empíricas en la búsqueda de determinar las características de empresas técnicamente progresistas y los factores asociados con el éxito o fracaso de la innovación, aún “no existe una receta exacta para el éxito de la innovación”. Para ese autor estas investigaciones identificaron algunos factores⁵² comunes a las empresas innovadoras exitosas o técnicamente progresistas. Cabe resaltar que, los estudios realizados en las últimas décadas por diversos autores como Dosi et al (1988), Freeman (1988a), Rothwell (1992), Kim y Nelson (2005), y muchos otros, ayudaron a comprender mejor el proceso de innovación.

El proceso de creación y difusión de la innovación facilitada por las redes

⁵⁰ Como señala Jiménez-Narváez (2005: 7), las prácticas relacionadas con la innovación están señaladas por “un fenómeno cultural complejo, relacionados con la tradición social de los países en desarrollo, acostumbrados a ser seguidores y esperar las oleadas de cambios y, sobre todo habituado a un tipo de colonialismo persistente relacionado con la moda tecnológica globalizada”.

⁵¹ La evolución del proceso de innovación está clasificada por Rothwell (1992: 17) en las siguientes generaciones: a) Primera generación - “Push” tecnológico: en la década de 50 y a mediados de la década de 60 del siglo XX, en que el proceso de innovación era secuencial lineal simple; énfasis en I+D; el mercado es receptor de los frutos de I+D; b) Segunda generación - “Pull” de la necesidad: a mediados de los años 60 e inicio de los años 70 del siglo XX, el proceso de innovación aún era secuencial lineal simple con énfasis en marketing y el mercado es la fuente de las ideas para direccionar la investigación y desarrollo (I+D); la I+D tiene un papel reactivo; c) Tercera generación: Modelo acoplado: en los años 80 del siglo XX, el proceso de innovación era secuencial, pero con circuitos de realimentación (feedback); “push” o “pull” o combinación de “push”/“pull”; la I+D y el marketing estaba en mayor equilibrio; énfasis en la integración de la interfaz I+D/marketing; d) Cuarta generación: Modelo integrado: desarrollo paralelo con equipos de desarrollo integrados; fuertes vínculos con abastecedores y fuertes vínculos con clientes de punta; énfasis en la integración entre I+D y fabricación (proyectos para fabricación); colaboración horizontal (*joint-ventures*, etc.); e) Quinta generación: Integración de sistemas y modelos de trabajo en red (SIN): desarrollo paralelo plenamente integrado. Uso de sistemas expertos y simulación de moldeamiento I+D. Fuertes vínculos con clientes de punta (“enfoque del cliente” en la vanguardia de la estrategia). Integración estratégica con los abastecedores primarios, incluyendo el co-desarrollo de nuevos productos y sistemas en red. Vínculos horizontales: *joint-ventures*; grupos de colaboración en investigación, etc. Énfasis en la flexibilidad empresarial y velocidad de desarrollo (estrategia basada en el tiempo). Mayor enfoque de la calidad y otros factores no relacionados a precio.

⁵² Entre estos factores Rothwell (1992: 3/4) destaca: a) El establecimiento de buena comunicación interna y externa inclusive con apertura a las ideas externas; b) Tratar la innovación como una tarea que abarca toda la empresa involucrando todos los departamentos de la empresa; y c) Alta calidad gerencial con profesionales dinámicos y abiertos a las nuevas ideas y comprometidos a desarrollar el capital humano.

de empresas está condicionado por las interacciones y por el comportamiento de reciprocidad de un conjunto de agentes que forman los respectivos sistemas de innovación. Luego los efectos del cambio tecnológico sobre los procesos de desarrollo económico, cuanto mayor la flexibilidad, mejor será la adaptación de estos agentes. Basado en esas premisas, Vázquez Barquero (2005: 45/84) considera que una aproximación de “abajo-arriba” a la política de desarrollo en que los agentes locales desempeñan el papel central en la definición, ejecución y control de tales políticas y que en sus formas más avanzadas estos agentes locales se organizan formando redes, estimula el conocimiento y el aprendizaje.

La vinculación de las prácticas de innovación a las políticas de desarrollo, según este autor se debe a que la nueva generación de política⁵³ tiene una aproximación territorial al desarrollo entre otras razones, por considerar que “la utilización del potencial de desarrollo de cada territorio es estratégica para el crecimiento de las regiones y de las ciudades; el desarrollo regional y urbano está arraigado en el territorio; y la dinámica económica depende de las condiciones del entorno en el que surgen y se desarrollan las empresas y se difunde el conocimiento y la respuesta de los actores locales a los cambios del entorno” (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a).

2.2.1 - Las fuentes de informaciones y conocimientos

Las fuentes de informaciones y conocimientos se dan de acuerdo con los modelos de innovación. En los modelos lineales las innovaciones surgen básicamente de las actividades de investigación y desarrollo. En los modelos interactivos, las innovaciones surgen de las relaciones entre las empresas y los demás agentes inclusive de las actividades de I+D, pero ésta deja de ser la principal fuente de informaciones y conocimientos (CASTRO MARTINEZ y FERNÁNDEZ DE LUCIO, 2001)⁵⁴.

Las empresas son agentes importantes en el proceso de innovación por su capacidad de transformar conocimientos y tecnologías en nuevos productos o procesos. La innovación resulta del stock de conocimientos existentes en la empresa que a su vez permite impulsar nuevos aprendizajes y nuevos conocimientos. Así, la capacidad de innovación de una empresa está relacionada a su capacidad de crear, captar y diseminar nuevos conocimientos que puedan ser aplicados en nuevos productos, procesos y nuevas formas de organización (NONAKA y TAKEUCHI, 1997). Como señala el Manual de Oslo (OCDE, 2004: 18/23), la innovación es compleja y diversificada, en ella varios

⁵³ En cuanto a las tres generaciones de políticas regionales, Vázquez Barquero (1999a: 246) observa que la “primera generación de políticas regionales” se orientaba sobre todo a la creación de infraestructuras y a estimular la localización de empresas externas mediante incentivos. La “segunda generación” puso el acento en las iniciativas que fomentan el desarrollo de los recursos inmateriales a través de instrumentos como las incubadoras de empresas, los centros de empresas e innovación, los institutos tecnológicos o los centros de formación. La “tercera generación de políticas regionales” daría preferencia a las iniciativas que favorecieron el surgimiento y el desarrollo de redes entre empresas, organizaciones e instituciones radicadas en el propio territorio y en otros con lo que existe cierta complementariedad estratégica.

⁵⁴ El modelo interactivo que contrarrestó el modelo lineal del cambio tecnológico a partir de los años 1970 es uno de los importantes temas de la teoría moderna del cambio tecnológico y desarrollo económico y ha puesto el sistema nacional y regional de innovación en el centro de los debates. Para profundizar sobre los modelos de cambio tecnológico véase Kline y Rosenberg (1986), entre otros autores. Estos modelos de innovación serán analizados en la sección 2.2.2 de este Capítulo II.

componentes interactúan y tiene entre sus principales actividades: a) La investigación y desarrollo (I+D); b) Adquisiciones de conocimientos y tecnologías (patentes, licencias, servicios técnicos etc.); c) Adquisición de máquinas y equipos tanto los que incorporan nuevas tecnologías como los que se destinan al uso patrón en la producción de un nuevo producto y eso hace hincapié en la necesidad de entrenamiento de las personas para esta actividad.

Para poder absorber mejor las tecnologías que están en el mercado las empresas necesitan fortalecer su capacidad tecnológica⁵⁵ de forma endógena. Como fuentes de informaciones y conocimientos las empresas generalmente acuden a: Fuentes internas - generación interna (hacer): a) Actividades de I+D; Fuentes externas - compran en el mercado (comprar): a) Compra de tecnología incorporada; b) Subcontratación de actividades de I+D; c) Licencias de I+D; Cooperación: a) Con proveedores; b) Con clientes; c) Con otras empresas que presenten recursos complementarios; d) Con centros de investigación (COHEN y LEVINTHAL, 1990), (OCDE, 2004) y (FIGUEIREDO, 2005).

Una empresa también puede generar innovaciones por medio de otras formas, sin necesariamente invertir en I+D o firmar acuerdos de cooperación. La innovación puede producirse por imitación⁵⁶ de conocimientos generados en otros países o aún a consecuencia de la causalidad. Además, cuando la empresa cuenta con talentos humanos calificados, la innovación puede surgir en cualquier otro departamento de I+D, como bien observaron Mielgo, Peón y Ordás (2004: 4/5): “la empresa formada mayoritariamente por personal calificado es potencialmente un departamento de I+D”⁵⁷.

La literatura destaca algunas formas de realizar la cooperación en I+D por medio de empresas conjuntas (*joint ventures*) y por medio de acuerdos de licencia cruzadas (*cross-licensing*). Esas actividades son facilitadas por las redes, alianzas estratégicas y cooperación firmadas entre las empresas con las organizaciones de CTI (universidades, centros tecnológicos y de investigación), proveedores y clientes para viabilizar sus actividades de innovación⁵⁸. En esta cooperación hay la posibilidad de transferencia de *know how* e intercambio de tecnología entre las empresas, inclusive con el derecho de usar la tecnología patentada. Al firmar alianzas las empresas generan sinergias y pasan a acceder

⁵⁵ El desarrollo de actividades internas de I+D favorece la adquisición de tecnologías externas por medio de compra o cooperación y ayuda la empresa a obtener lo que Cohen y Levinthal (1990) denominan “capacidad de absorción tecnológica”, que consiste en el mayor dominio en la selección y uso de tecnologías y utilizar eso como ventaja competitiva. Sin embargo, una empresa con mayor capacidad tecnológica, como observa Mielgo, Peón y Ordás (2004: 8), “dispondrán de mayor facilidad para realizar adquisiciones externas ya que incurrirán en menores costos *ex-ante* en la evaluación y selección de alternativas y explotarán con mayor aprovechamiento la tecnología adquirida”.

⁵⁶ La imitación es uno de los mecanismos de difusión de la innovación entre las empresas de los sistemas productivos locales, como sostiene Kim (2005).

⁵⁷ Delante la complejidad de las actividades de innovación, Mielgo, Peón y Ordás (2004: 4/5) observan que las innovaciones exitosas están muchas veces relacionadas con “mecanismos de prueba y error, incertidumbre e interacción entre varios actores”.

⁵⁸ Porto, Prado y Plonski (2003: 5) observan que algunos países de la OCDE buscan sus fuentes de informaciones y conocimientos en la red de cooperación y alianzas con otras empresas (*joint-ventures*), convenios con universidades y centros de investigación, adquisición de nuevos equipos y de conocimientos especializados, entre otras fuentes.

a nuevos y complejos conocimientos, comparten riesgos, evitan duplicidad de costos y esfuerzos (BARANÃÑO, 1998); (PORTO, 2000) y (QUADROS et al 2001).

Se constata en la literatura estudios que confirman la complementariedad entre la producción interna y la adquisición externa⁵⁹(compra o cooperación) de nuevas tecnologías. Autores como Lall (2005) creen en la complementariedad de las fuentes internas y externas (compra o cooperación) de nuevas tecnologías. Por un lado, la generación interna de tecnología puede estimular la adquisición de tecnología externa y, por otro lado, las fuentes externas de tecnología pueden estimular la generación interna de tecnología y ambas fuentes pueden complementarse.

Las empresas al adquirir tecnologías de fuentes externas deben adaptarlas para atender a sus necesidades. Deben usarlas y dominarlas y con eso generar aprendizaje y aumentar su capacidad tecnológica. Autores como Rothwell (1992) y otros defienden la idea de que la empresa cuente con personas calificadas (*gatekeepers tecnológicos*) para analizar, asimilar y dominar los conocimientos adquiridos de fuentes externas de tecnología, esto es, que tengan condiciones para saber cómo adecuarlas a la realidad de la empresa.

Lall (2005: 35), al considerar el esfuerzo tecnológico local y de la importación de tecnología, argumenta que siendo una empresa una buena “productora” de tecnología, casi siempre es también una buena “compradora” de otras fuentes, eso contribuye a la reducción de las asimetrías de información entre el comprador y el proveedor. Además, si la empresa tiene una buena reputación de su capacidad tecnológica en el mercado eso sirve para garantizar el cumplimiento de los contratos y los acuerdos de cooperación, reduciendo así sus costos por ofrecer menores riesgos.

Un estudio realizado en empresas portuguesas⁶⁰ de diferentes sectores económicos (BARANÃÑO, 1998) concluyó que las empresas analizadas, no importando su tamaño, tuvieron como principal fuente de información y conocimientos la necesidad de los clientes que exigían adaptación y mejoría de productos y servicios para atender las necesidades del mercado. Este estudio destaca que el *benchmarking*⁶¹ y las opiniones de los principales clientes son las dos principales fuentes de información para innovar los procesos y procedimientos internos a la empresa.

⁵⁹ La adquisición de tecnologías del exterior por las empresas, según COTEC (2001: 5), puede darse por medio de la: a) Adquisición de inmovilizado inmaterial o adquisición de tecnología no incorporada - adquirir tecnología en forma de patentes, licencias, know-how, marcas, diseños, estudios de viabilidad tecnológica, *software* y servicios técnicos relativos a la creación de nuevos productos, procesos y servicios para mejoras significativas de otras ya existentes; y b) Adquisición de inmovilizado material o adquisición de tecnología incorporada - adquirir maquinaria y equipos con características tecnológicas avanzadas directamente relacionadas con el proceso de innovación y, por lo tanto, con la introducción por primera vez en el mercado de un producto, proceso o servicio nuevo o mejorado.

⁶⁰ Baranãño (1998) realizó este estudio en 652 empresas portuguesas de diferentes sectores económicos.

⁶¹ El *benchmarking* (término inglés que significa marco o punto de referencia), en la definición de Duarte (2002: 114/115) tiene por objetivo identificar las mejores empresas en determinados procesos que con su permiso pueda ser adoptado por otra empresa.

Considerando las fuentes de innovación para la innovación tecnológica en España, la Encuesta sobre Innovación en las Empresas, referente al año 2008, realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE: 2009), constató que el 9,7% de las empresas españolas analizadas consideraron que las fuentes de información internas (dentro de la empresa o grupo) fueron las más importantes para llevar a cabo proyectos de innovación. Y para un 10,1% de estas empresas las fuentes de mercado (proveedores, clientes, competidores, entre otras) tuvieron gran relevancia.

Un estudio realizado por Quadros et al (2001) analizando empresas industriales brasileñas⁶², constató que para las pequeñas y medianas empresas las fuentes de innovación más importantes son las externas (clientes, proveedores, competidores, entre otras) y para las grandes empresas las fuentes de informaciones y conocimientos más importantes están en los clientes y después en el departamento interno de I+D. Dado que en las pequeñas y medianas empresas no poseen departamentos de I+D, la innovación empieza en áreas que no están directamente relacionadas con las actividades tecnológicas.

En la investigación realizada por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas (IBGE, 2005) se revela que las empresas cearenses de diversos sectores económicos que implementaron productos o procesos tecnológicamente nuevos o sustancialmente perfeccionados en el periodo de 2003 hasta 2005 fueron pocas las que utilizaron las universidades e institutos de investigación. La mayor parte de estas empresas afirmaron bajo o no relevante el apoyo de las universidades y de los centros de investigación como fuente de innovación.

Cabe destacar que el origen de las innovaciones del tipo incremental⁶³ también se puede producir como resultado de sugerencias de técnicos, ingenieros (*learning by doing*) o de propuestas de los usuarios o clientes (*learning by using*). La acumulación de pequeñas innovaciones es de gran importancia en la eficiencia y en la productividad de las empresas. Las innovaciones radicales son, sin embargo, en la mayoría de los casos resultados de programas de investigación y desarrollo (I+D) realizados en empresas, en laboratorios o en centros de investigación.

Se considera oportuno analizar los tipos de innovación y los modelos que han surgido desde el modelo lineal hasta el modelo sistémico, con sus implicaciones para el avance tecnológico y para la consolidación de las interacciones entre los diferentes agentes involucrados en este proceso.

2.2.2 - Los modelos de innovación

⁶² Este estudio fue realizado por Quadros et al (2001), analizando cerca de 10.000 empresas industriales en varios sectores en São Paulo.

⁶³ Este tipo de innovación son aquellas representadas por pequeños cambios técnicos surgidas de la acumulación de experiencias introducidas posteriormente a la innovación original para incrementar la funcionalidad de los productos o mejorar los procesos. Tales innovaciones cuando son realizadas en forma continuada pueden estimular grandes avances técnicos en las empresas y en la economía de un país. Ya la innovación radical es más densa en relación a sus contenidos tecnocientíficos en la creación de nuevos productos y procesos, por eso provocan la ruptura con las tecnologías anteriores (REIS, 2004).

La teoría económica hasta mediados de los años setenta del siglo XX, consideraba que la tecnología era exógena al sistema económico y resultaba de un proceso secuencial de las instituciones de investigación y de las empresas innovadoras. Esta percepción sobre el proceso de innovación ha cambiado en las últimas décadas siguiendo una tendencia más sistémica. La literatura caracteriza tres modelos para el cambio tecnológico: a) Modelo lineal de innovación; b) Modelo interactivo de innovación; y el c) Modelo sistémico de innovación.

2.2.2.1 – El modelo lineal de innovación

El modelo lineal del cambio tecnológico fue la base teórica de la política tecnológica de muchos países desarrollados que suponía que el avance tecnológico se obtenía por medio de un proceso lineal que se iniciaba con la investigación científica básica y avanzaba de manera directa por niveles más aplicados de investigación, pasando por el desarrollo experimental, producción hasta la comercialización del nuevo producto (VIOTTI, 2003).

Este modelo lineal, representado por la Figura 2.3, considera que el producto o resultado (*output*) está relacionado de forma lineal con el factor de entrada (*input*) lo que conlleva una visión de la investigación y desarrollo (I+D) como actividad aislada llevada a cabo por centros de investigación insensibles al mercado y a otras unidades de la empresa. Así, la transferencia de la tecnología se hace de forma automática basada en el mecanismo de la “mano invisible”, siendo la tecnología una información fácil de copiar (BUESA et al 2002a).

Figura 2.3: Modelo Lineal de Proceso de Innovación



Fuente: Basado en Kline y Rosenberg (1986: 286) y en Viotti (2003: 55)

La lógica del modelo lineal es que la producción de innovación tecnológica y el desempeño económico están relacionados en forma directa a la cantidad y calidad de los insumos (recursos humanos, materiales y financieros) utilizados en la investigación y desarrollo (I+D). Así los conocimientos científicos generados por la investigación científica serían utilizados por la investigación aplicada, posteriormente el desarrollo experimental. En la etapa siguiente, la invención resultante del esfuerzo de I+D sería incorporada a la

producción y después comercializada, siendo así transformada en innovación (VIOTTI, 2003).

El modelo lineal está asociado al famoso relato de Vannevar Bush – Science, the Endless Frontier⁶⁴ que, por un periodo de casi medio siglo, definió las bases de las políticas de ciencia y tecnología en los Estados Unidos. En este relato, Vannevar Bush, como observa Stokes (2005: 17/18), considera la “investigación básica realizada sin pensar en fines prácticos”, una vez que ese tipo de investigación tenía por objetivo contribuir para el “conocimiento en general y al entendimiento de la naturaleza de sus leyes”. También considera que “la investigación básica es precursora del progreso técnico”, a medida que “la investigación aplicada y el desarrollo fueron transformando los descubrimientos de la ciencia básica en innovaciones tecnológicas capaces de satisfacer toda la gama de necesidades de la sociedad”.

Viotti (2003: 56) observa que este modelo lineal ha influenciado las políticas brasileñas de ciencia, tecnología e innovación, una vez que la producción científica es mayor que la producción tecnológica⁶⁵. Según ese autor no es interesante que los países en desarrollo puedan basar sus políticas de ciencia, tecnología e innovación en el modelo lineal, toda vez que estos países tienen pocas posibilidades de aprovechar las oportunidades generadas por los avances en las fronteras del conocimiento científico y transformarlos en innovaciones.

Esa pequeña condición ofrecida por el modelo lineal, también fue observada por Buesa et al (2002a: 69), cuando afirmó que el mismo “niega de manera virtual factores como la influencia institucional, las estrategias y actitudes competitivas de otras empresas o países, así como los factores relacionados con la demanda y la educación u otros aspectos regionales” de modo que las políticas basadas en el “modelo lineal” están dirigidas hacia la generación de innovaciones mediante la creación de centros de investigación, el apoyo a I+D básica para tecnologías claves, o el financiamiento directo de las actividades de investigación empresariales.

2.2.2.2 - El modelo interactivo de innovación

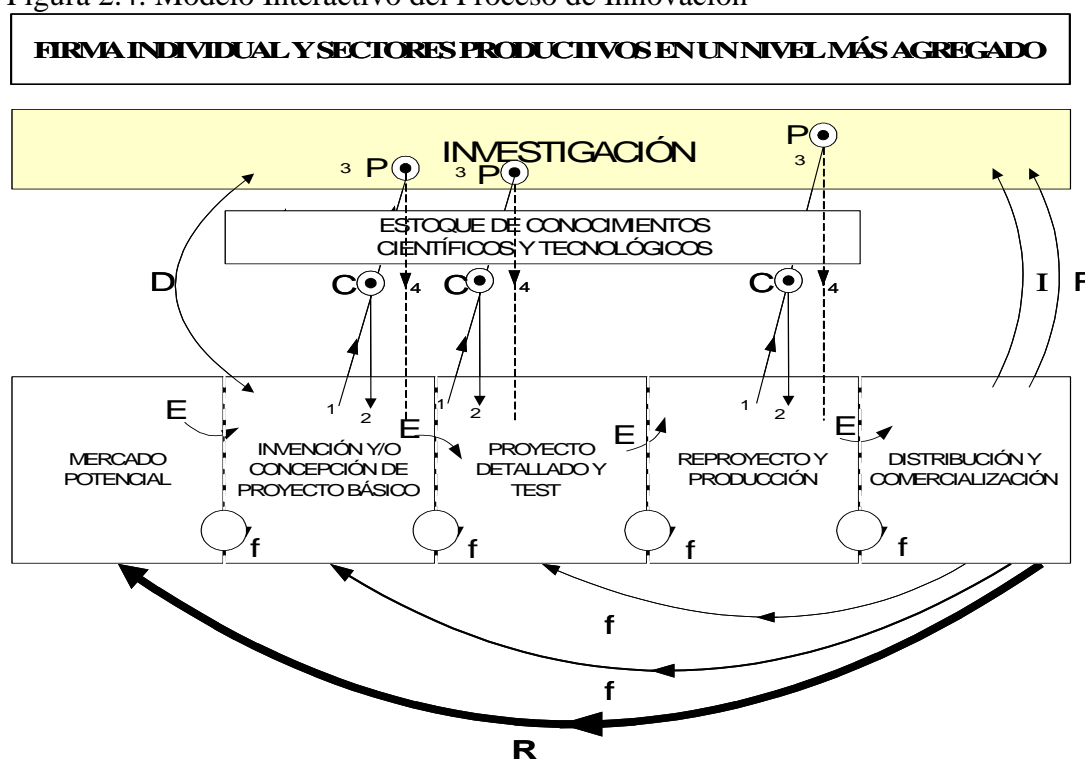
Ante las críticas al modelo lineal de innovación por considerar el proceso de innovación secuencial y compartimentado, así como por considerar a las empresas solamente usuarias de la tecnología, surge a mediados de los años ochenta del siglo XX el modelo interactivo o modelo de conexión de cadenas (*chain-linked model*) desarrollado por Kline y Rosenberg (1986: 289), representado por el Figura 2.4. Este modelo trajo cambios radicales en la gestión tecnológica de las empresas y en el diseño de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación.

⁶⁴ En 1944, Franklin D. Roosevelt, Presidente de los Estados Unidos, solicitó a Vannevar Bush, director del Office of Scientific Research and Development (OSRD) un estudio para intentar prever el papel de la ciencia en tiempo de paz.

⁶⁵ Las publicaciones científicas internacionales brasileñas, como observa Viotti (2003: 57), son casi quince veces más que el número de patentes concedidas para residentes en Brasil por el órgano norteamericano de patentes. Esta cuestión también fue observada por Sbragia y Stal (2004).

Este nuevo modelo interactivo, que se opone al modelo lineal, está basado en una interacción continua entre los diferentes agentes y elementos del proceso de innovación y de los procesos posteriores como el de la comercialización de los resultados. Este nuevo modelo va más allá de las actividades tecnológicas en la empresa, tornándose una fuente de informaciones y conocimientos, es decir, la innovación es resultado de un proceso de interacción entre las oportunidades ofrecidas por el mercado, por la base de conocimientos y competencia disponibles en las empresas que involucra varios subprocesos que no presentan una secuencia definida y tampoco ofrecen certidumbre en sus resultados. Se producen interacciones y *feedbacks* entre los subprocesos, inclusive, retorno a las etapas anteriores para mejorar las acciones o solucionar problemas surgidos en el proceso de innovación (VIOTTI, 2003: 59). Esas interacciones son determinantes para el éxito del proceso de innovación.

Figura 2.4: Modelo Interactivo del Proceso de Innovación



Fuente: Basado en Viotti (2003: 58) y adaptado de Kline y Rosenberg (1986: 290).

SÍMBOLOS USADOS EN LAS FLECHAS DE LAS CAJAS INFERIORES:

- E: Cadena central de innovación
- F: Hilos de realimentación.
- R: Realimentación particularmente importante

CONEXIONES VERTICALES:

C – P = Conexión de conocimiento para investigación y vía de retorno cuando el problema se resuelve en el módulo C, la conexión 3 para P no es activada. El retorno de la investigación (conexión 4) es problemático, por eso, ella está representada en líneas punteadas.

D: Conexión directa de los problemas en la invención y en el proyecto de investigación.

I: Contribución de la industria para la investigación científica por medio de instrumentos, máquinas-herramienta y métodos tecnológicos.

F: Apoyo financiero de firma a la investigación en ciencias subyacentes en el área de productos para ganar informaciones directamente o por el acompañamiento de los trabajos de terceros. Las informaciones obtenidas pueden ser aplicadas en cualquier punto a lo largo de la cadena.

El modelo interactivo destaca la capacidad tecnológica basada en el “saber-hacer” (*know how*) de la empresa, y considera la innovación como un proceso dinámico e interrelacionado con las distintas etapas. Además, todo este proceso se desarrolla en un ambiente cambiante en el que los agentes y competidores reaccionan ante cada uno de los cambios.

La nueva forma de percepción del proceso de innovación traído por el modelo de interacción puso a las empresas como un importante agente promotor de la innovación, lo que trajo cambios no menores en las futuras políticas científicas y tecnológicas. Estas políticas también tratan de fortalecer la capacitación de las empresas y de sus relaciones con otras organizaciones de ciencia y tecnología. Sin embargo, con relación a estos dos modelos, en la práctica, como bien señalan Buesa et al (2002a: 70), se considera que en la mayoría de los acontecimientos se podrían clasificar como una forma mixta de ambos modelos de innovación.

Aunque el modelo interactivo de innovación ha traído avances conceptuales sobre el proceso de innovación, el modelo sistémico de innovación, ha caracterizado ese proceso de forma más amplia y más compleja.

2.2.2.3 - El pensamiento sistémico y las características de los sistemas de innovación

Casi todas las ciencias han procurado entender sus problemas introduciendo una nueva forma de pensar y reanalizar sus formas de actuación por medio de una visión más holística. La comprensión y solución de estos problemas complejos⁶⁶ en la sociedad actual, no sería más viable por los métodos tradicionales analizados de forma de aislada y reduccionista, toda vez que son “problemas sistémicos, lo que significa que ellos no pueden ser entendidos aisladamente”, como argumenta Capra (1997).

El término “sistema” deriva de la palabra griega *synhistanai*, que significa “colocar junto” (CAPRA, 1997: 39). Un sistema, en la opinión de Bertalanffy (2008: 84) puede ser definido como “un conjunto de elementos en interacción”. Es decir, elementos ligados entre sí por relaciones tales que, si cambiara una, las otras también lo harán y, como consecuencia, todo el conjunto se transformará. La idea de sistema, que es esencial para entender el pensamiento sistémico, debe comprender los siguientes factores, como observa Maximiano (2002: 356): a) un conjunto de entidades denominadas partes, elementos y componentes; b) algunos tipos de relación o interacción de las partes; y c) la unión de una entidad nueva y distinta, creada por esa relación. La literatura clasifica estas partes o componentes de los sistemas en: a) *físicos* o concretos, que son los equipos, máquinas, instalaciones, entre otras, o sea, son los componentes tangibles del sistema; y b) *conceptuales* o *abstractos* que son las reglas, conceptos, ideas, entre otras, o sea, son los componentes intangibles del sistema. Muchos sistemas son concebidos por una

⁶⁶ Tratando del desafío de la complejidad, Morin (2001: 175) destaca el punto de vista de Gaston Bachelard que según él, “no hay nada simple en la naturaleza, solo hay el simplificado”.

combinación de componentes físicos y abstractos, siendo que en algunos sistemas uno u otro de estos elementos se destacan. Además, en todo sistema hay una dinámica propia y procesos que integran los componentes y transforman los insumos en resultados, como observa Maximiano (2002).

Parece haberse llegado a la conclusión de que los métodos y modelos mecanicistas basados de las ideas de Isaac Newton y Descartes en los preceptos positivistas y otros que fundamentaron las investigaciones en las diversas áreas de las ciencias por casi tres siglos, no han conseguido contestar las complejas cuestiones que han surgido en los últimos tiempos. Es interesante observar que hubo una inversión en la relación entre las partes y el todo, cuando se pasó del pensamiento mecanicista (cartesiano, positivista) para el pensamiento sistémico (ecológico⁶⁷, contextual). Como observa Capra (1997:46/55) en la ciencia sistémica, solamente se puede entender y explicar alguna cosa considerándose el contexto de todas sus relaciones, y su entorno donde está inserta. Así, para la ciencia sistémica las relaciones y el “pensamiento en red” tienen una gran importancia. Este autor enfatiza que la certeza científica era que daba base al viejo paradigma cartesiano. Ya para el nuevo paradigma sistémico “todas las concepciones y todas las teorías científicas son limitadas y aproximadas”. Así, la ciencia “nunca puede proveer una comprensión completa y definitiva”. Capra observa que en el pasar del siglo XIX hacia el siglo XX, el filósofo alemán Christian von Ehrenfels afirmó que “el todo es más de lo que la adición de sus partes”. Esta expresión caracterizaría la opinión de los demás pensadores sistémicos.

Aunque para Capra (1997) los efectos de este nuevo paradigma científico acontecen de forma diferenciada entre las ciencias, cabe indagar hasta qué punto este “pensamiento sistémico” puede afectar los principios de la ciencia económica. Como también indaga Cerqueira (2000: 9): ¿Hay elementos que nos autoricen a hablar de una vertiente sistémica en el pensamiento económico? Contestando esta indagación este autor cree que sí, basado en la teoría de los “sistemas auto-organizadores” o de las “estructuras disipativas” y de la “dinámica no lineal”, lo que Capra (1996: 99) denominó como “matemáticas de la complejidad”.

Las primeras representaciones esquemáticas sobre las ideas de una mayor interacción de los agentes para fomentar el proceso de innovación son atribuidas a Jorge Sábato y Natalio Botana que, en 1968, presentan su modelo que quedó conocido como “Triángulo de Sábato”, cuyos vértices se referían a las interacciones entre el gobierno, las organizaciones de CTI (universidades, centros tecnológicos, centro de investigación y desarrollo etc.) y el sistema empresarial (SÁBATO y BOTANA, 1968).

En los últimos años surgió la economía evolucionista o evolutiva (*evolutionary economics*), que es reforzada por los autores de corriente neoschumpeteriana, como un nuevo enfoque de los fenómenos económicos. A partir del final de los años 80 del siglo XX, hay esfuerzos para sistematizar este nuevo enfoque económico, que es al mismo tiempo *holística*, *sistémica* y *evolucionaria* semejante a las ideas discutidas por Capra (1997), como también señala Freeman (1988: 4)

⁶⁷ Capra (1997:33) usa como sinónimos los términos “sistémico” y “ecológico”, aunque considere el término científico “sistémico” como más técnico.

“holística, tanto en el sentido de que la totalidad presenta un comportamiento que no puede ser deducido meramente por la agregación de sus partes constitutivas como en el sentido de que las propias partes no pueden ser individualmente entendidas separadamente de las relaciones que mantienen unas con las otras y que constituyen la totalidad; *sistémica* y *evolucionaria*, en el sentido de que el sistema socio-económico bajo investigación es concebido como estando siempre en un estado de flujo y cambio cualitativo, en la medida en que sus elementos constitutivos alteran su comportamiento en relación a los demás y al ambiente extra-sistémico”.

Este enfoque evolucionista en economía trae una visión muy diferente del enfoque de las teorías económicas tradicionales. Según Cerqueira (2000: 10), este enfoque puede dar una significativa contribución para el desarrollo de un pensamiento sistémico en la economía y procura ofrecer respuestas a los problemas identificados por las investigaciones empíricas sobre la transformación estructural de sistemas económicos, no siendo posible su solución por el método teórico convencional.

El enfoque evolucionista fundamenta la idea de sistema de innovación, un concepto también relativamente reciente en la literatura económica. La idea de sistema de innovación empezó a mediados de los años ochenta del siglo XX y se estructuró en las décadas siguientes, con los estudios de autores neoschumpeterianos como Lundvall (1988 y 1992), Dosi et al (1988), Nelson (1993), Freeman (1988a y 1995), Edquist (1997), entre otros. Los estudios realizados por estos autores constataron que un sistema de innovación⁶⁸ es el resultado del trabajo de todos los agentes que interactúan entre sí y con el entorno, generando conocimientos, aprendizaje e innovación, siendo esa la esencia de estos estudios. Estos autores sostienen que, en el actual panorama globalizado, la competitividad está en la capacidad de generar un sistema interconectado que realizan o colaboran para la generación y difusión de conocimientos y de innovación. Además, el aprendizaje y los conocimientos generados por esas interacciones entre los diversos agentes son fundamentales para el proceso de desarrollo económico y tecnológico.

En el inicio, estos estudios fueron realizados bajo una perspectiva de los países desarrollados, para después analizar la realidad de los países y regiones menos desarrollados. Desde los estudios de Freeman (1988a) sobre el sistema de innovación en Japón⁶⁹, hubo interés entre los economistas en estudiar el concepto y los determinantes nacionales de los procesos de innovación, de su difusión y se concluyó que las diferencias

⁶⁸ Para mejor definir ese sistema Nelson y Rosenberg (1993: 15) cuestionan ese concepto en el conjunto, una vez que para cada uno de los elementos constitutivos (sistema+nacional+innovación) hay diversas interpretaciones.

⁶⁹ Freeman (1995: 8) reconoce que Friedrich List dio una valiosa contribución al concepto de sistema de innovación, cuando aún en el siglo XIX, identificó sus características esenciales y el papel del conocimiento y del sistema de educación para el proceso de innovación. Destaca sin embargo, que Friedrich List no tuvo condición de anticipar todo, en especial, la importancia que tuvieron las actividades de I+D en el avance de las empresas. Pero, Friedrich List, en su obra *Sistema Nacional de Política Económica*, publicada en 1841, fue quien primero utilizó la idea de sistema de innovación. Freeman (1995) señala que Bengt-Ake Lundvall fue el primer autor a usar la expresión “Sistema Nacional de Innovación” en el sentido que hoy se atribuye. Jasso (2004: 10) también consigna que los antecedentes acerca de las ideas sobre los sistemas de innovación, se encuentra en las obras de List (1841) y Marshall (1890) publicadas aún el siglo XIX.

institucionales y tecnológicas han sido uno de los factores determinantes del nivel de desarrollo y de desigualdad entre los países⁷⁰.

El enfoque genérico “sistema de innovación” suma las dimensiones nacional, sectorial, regional y local. Estas dimensiones se complementan entre sí, siendo que los sistemas sectorial, regional y local son partes del sistema nacional de los países. Motivados por la globalización los sistemas nacionales de los países también están interconectados, todos haciendo parte de una sistema mayor de dimensión global. Sin embargo, en la literatura económica se observa varias formas de definir sistemas de innovación, variando conforme el punto de vista del autor. A continuación se destacan algunas definiciones de sistemas nacionales de innovación bajo el punto de vista de diferentes autores (OCDE, 1997):

“...la red de instituciones en los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías” (FREEMAN, 1987).

“... los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimientos nuevos y económicamente útiles... y se localizan dentro o en las fronteras de un Estado” (LUNDVALL, 1992).

“... una serie de instituciones cuya interacción determina la capacidad innovadora... de las empresas de un país” (NELSON, 1993).

“... las instituciones nacionales, sus estructuras de incentivos y sus competencias que determinan la velocidad y la dirección del aprendizaje tecnológico (o el volumen y composición de las actividades generadoras de cambio) en un país” (PATEL y PAVITT, 1994).

“... la serie de instituciones que conjuntamente o de forma individual contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y que proporcionan el marco en el cual los gobiernos forman e implementan políticas para influir en el proceso de innovación. Por tanto, es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, competencias y artefactos que definen las nuevas tecnologías” (METCALFE, 1995).

“... todos los factores económicos, sociales, políticos, organizacionales, y otros que incluyen en el desarrollo, difusión y uso de innovaciones” (EDQUIST, 1997).

Basado en estas definiciones se puede observar algunas características comunes y que son condiciones básicas para la existencia de un sistema de innovación. Entre ellas, que este sistema es compuesto por un conjunto de actores económicos, políticos y sociales; la necesidad de interacciones entre estos actores; y la existencia de instituciones, o sea, de un conjunto de leyes, normas, reglas y culturas, formales e informales que deben regular estas interacciones. Todo eso, para producir aprendizaje, difundir y aplicar conocimientos que dan soporte al proceso de la innovación. Este proceso, que es dinámico y acumulativo, depende de las capacidades endógenas y de los conocimientos tácitos y empíricos (LASTRES, CASSIOLATO y ARROYO, 2005).

⁷⁰ El modelo sistémico de innovación se dio también por las discusiones, a mediados de la década de 1980, sobre el desempeño de la productividad entre los países desarrollados, en especial Estados Unidos, Japón y Europa. Se resalta que ese estudio de Freeman (1988a) trata de la realidad japonesa, es decir, de un país de economía avanzada. Las peculiaridades de los diferentes sistemas de innovación maduros y completos y de los sistemas de innovación rudimental, también fueron analizadas por Freeman (1995) que delimitó cuatro conjuntos básicos de sistemas de innovación, considerando las diferencias entre Japón y la antigua URSS, entre los países de Asia Oriental y de América Latina.

El concepto de sistema de innovación se trata de un concepto o síntesis que expresa el complejo arreglo de organizaciones e instituciones que impulsando el progreso tecnológico determina la riqueza de las naciones (SUZIGAN y ALBUQUERQUE, 2008). En la influencia de los factores organizativos, económicos e institucionales, se observa el concepto de sistema nacional de innovación, que según Lundvall (1992: 2): “está constituido por los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de un nuevo conocimiento económicamente útil (...) y se localizan dentro o fuera de las fronteras de un Estado”. Así, un sistema de innovación comprende todos los agentes y las respectivas relaciones que afectan la introducción y difusión de nuevos productos, procesos y sistemas, esto es, un conjunto de empresas y otros agentes públicos y privados como universidades, bancos, clientes, proveedores, agencias públicas, organizaciones no gubernamentales que articulándose promueven educación, entrenamiento, comparten conocimientos y habilidades que contribuyen para el desarrollo y para la difusión de nuevas tecnologías creando un ambiente innovador.

Aunque existan muchas otras referencias en la literatura, se observa que esta definición de Lundvall enfatiza los elementos que componen el sistema de innovación y las relaciones imprescindibles para la creación, difusión y uso de nuevos conocimientos, como se puede observar en la Figura 2.5. La idea básica del sistema de innovación, también para Cassiolato y Lastres (2005: 37), es que “el desempeño innovador depende no solamente del desempeño de empresas y organizaciones de enseñanza e investigación sino también de cómo ellas mantienen interacción entre sí y con varios actores, y como las instituciones - inclusive las políticas - afectan el desarrollo de los sistemas”.

Basado en las ideas de diversos autores se puede definir un sistema de innovación como un conjunto de políticas, de agentes (organizaciones, empresas y consumidores) y sus respectivas relaciones, que tiene la capacidad de viabilizar la creación, difusión y aplicación de nuevos conocimientos e innovaciones en un determinado país, región o sector económico. Se cree que ese conjunto de agentes interactuando entre sí y con otros en el contexto global, nacional, regional y local puede impulsar las actividades de innovación. Esta definición, en cierto modo, es válida para todas las dimensiones del sistema de innovación (supranacional, nacional, regional, sectorial y local)⁷¹ alterando solamente la cantidad y tamaño de los agentes que forman sus entornos. Edquist (1997) y Hernández (2008) identifican las siguientes características comunes a los sistemas de innovación:

a) adoptan una perspectiva “holística”, “histórica” y “evolutiva” ya que tratan de incluir los factores económicos, sociales, políticos, organizacionales y culturales y abarcan todos los tipos de innovación (productos y procesos; incrementales y radicales; organizacionales y tecnológicas; institucionales y de servicios) y consideran la interdisciplinariedad al incorporar los conocimientos de las diversas ciencias.

⁷¹ Un sistema de innovación puede configurar sus límites en diferentes dimensiones. Los límites de los sistemas de innovación dependen del alcance de las interacciones.

b) Enfatizan las relaciones complejas y la interdependencia entre los agentes que se retroalimentan basados en la cooperación y en la confianza mutua regulada por leyes, normas y reglas formales e informales (NORTH, 1995 y 2008); y

c) Consideran el aspecto positivo entre las innovaciones y el crecimiento económico y el desarrollo social.

El concepto de sistema de innovación desde que surgió, ha merecido gran atención y motivación académica demostrada en la cantidad de estudios realizados sobre este tema. Eso demuestra su aceptación y el éxito del enfoque de los sistemas de innovación como una herramienta utilizada para explicar las brechas tecnológicas existentes entre los países, lo que hace posible explicar el modelo lineal de innovación. A pesar de esta gran aceptación existe en literatura un debate académico en torno al fortalecimiento del concepto de sistema nacional de innovación. Edquist (1997) y otros autores destacan algunas debilidades y critican el enfoque del sistema nacional de innovación por su “ambigüedad conceptual”, debido a la diversidad de concepto atribuido por los diferentes autores. Entre estas críticas, citadas por Hernández (2008) están que: a) persiste cierta confusión en cuanto a los conceptos centrales en el enfoque de sistema nacional de innovación; b) no se especifican los límites de estos sistemas; c) no existe entre los autores un acuerdo sobre lo que constituye un sistema nacional de innovación; d) no se identifican los niveles, la jerarquía involucrados, las funciones y las actividades de los sistemas nacionales de innovación; entre otras.

Hernández (2008) identifica algunas actitudes y estrategias adoptadas en relación a estas críticas. Algunos consideran estas debilidades una fortaleza, ya que “al ser un enfoque apreciativo tan flexible y amplio, el enfoque de sistema nacional de innovación puede servir como un marco conceptual para organizar el conocimiento”. Otros aceptan las críticas y reconocen que el enfoque de sistema nacional de innovación necesita precisar su terminología y definición, para tanto, eso implica un mayor esfuerzo en investigación para transformar el actual “enfoque” en una “teoría”. Este autor menciona otra alternativa propuesta por Lundvall (2002: 221):

“El concepto [de SNI] es tan amplio que, aunque puede traducirse en manuales para realizar estudios concretos de SNIs, en su forma presente no es fácilmente integrable en un discurso teórico. El carácter flexible y pragmático del concepto [de SNI] puede ser visto como una gran ventaja, ya que lo convierte en una herramienta útil para propósitos prácticos. Al mismo tiempo... deben llevarse a cabo esfuerzos por dotar al concepto [de SIN] de una fundamentación teórica más fuerte mediante trabajo adicional de la tradición económica neo-schumpeteriana y evolutiva, para darle al concepto de SNI un *status* de mejor herramienta para el análisis económico teórico”.

Reconociendo las críticas hechas al enfoque del sistema de innovación por falta de una mayor formalización como teoría formal, Lastres, Cassiolato y Arroio (2005) argumentan que el objetivo de este enfoque es elaborar un cuadro de referencia que sea útil en el análisis y que ofrezca una mejor comprensión de la dinámica de la innovación, siendo que una de sus ventajas es no cerrar los temas analizados en una “camisa de fuerza”, tomando por base las experiencias exitosas en los países desarrollados. Por eso, los puntos

que algunos consideran como desventaja, estos autores los consideran como positivos por ofrecer un referencial analítico flexible y útil para una mejor comprensión de procesos de innovación y de desarrollo de un determinado territorio.

Cabe destacar que estas críticas al concepto de sistemas nacionales de innovación contribuyeron para estimular esfuerzos adicionales de los investigadores con el objetivo de superar algunas de las debilidades identificadas del referido concepto y hacerlo transitar desde un simple “enfoque” hacia una “teoría”.

A partir de estos estudios de Jorge Sábato y Natalio Botana, surge un nuevo modelo de representación de las interacciones entre estos agentes que fue elaborado por Loet Leydesdorff y Henry Etzkowitz, denominado “Triple Hélice” (LEYDESDORFF y ETZKOWITZ, 1998), (LEYDESDORFF, 2000). Este modelo fue creado para describirlas complejas interacciones y emprendimientos que surgen dentro y fuera de las universidades⁷², involucrando diversos agentes que cooperan en el proceso de innovación y difusión de conocimientos.

Este nuevo modelo es un avance en la representación de Jorge Sábato ya que procura representar en sus hélices (en una forma de espiral)⁷³, los diferentes papeles asumidos por cada agente en estas complejas redes de interacciones y cooperaciones entre ellos. Por un lado, las empresas ejecutan tareas de investigación y de enseñanza de sus colaboradores compartiendo sus conocimientos con otros agentes, por otro lado, las universidades estimulan la creación de empresas innovadoras y por lo tanto se puede decir que estas son acciones que se complementan.

Considerando lo que se refiere a cada uno de los componentes del modelo de la “Triple Hélice”, de Leydesdorff y Etzkowitz (1998), se destacan tres puntos:

- a) el Estado define políticas públicas que incentiven y estimulen el desarrollo científico y tecnológico en el país, incluso para los sectores productivos.
- b) las empresas, que son los agentes responsables por la innovación, identifican las necesidades en el mercado y buscan transformar los conocimientos y los resultados de las investigaciones en productos y servicios para la sociedad.
- c) las organizaciones de ciencia y tecnología (universidades, centros tecnológicos, centros de investigación etc.), con su infraestructura y competencia instalada son

⁷² Las universidades tienen un papel fundamental en el apoyo al sistema de innovación, inclusive a las empresas al ofrecer, entre otros servicios, entrenamiento, servicios tecnológicos como ensayos, tests, análisis en laboratorio etc., servicios de consultoría, apoyo a la gestión de estas empresas. Además, pueden incentivar la creación de empresas *spin-off*, o sea empresas que transforman ideas, innovación y estudios en nuevos productos o servicios (Machado et al (2001: 24). Nelson y Rosenberg (1993: 11/12) también destacan el papel de las universidades en el sistema nacional de innovación. Ellas actúan formando científicos e ingenieros y fuentes de conocimientos técnico-científicos que son útiles al desarrollo industrial. Para Vergara y Von Baer (2004: 193) de entre las importantes tareas atribuidas a las universidades están: a) La formación de recursos humanos calificados; b) La generación de conocimientos pertinentes; c) La innovación tecnológica; d) El emprendimiento económico social; e) La creación de opinión pública; f) El fortalecimiento de capital social y cívico. Entre los mecanismos de esa interacción, están las becas o las prácticas en empresas por parte de los estudiantes o licenciados, contratos de investigación, los másters y la preparación de tesis doctoral (BUESA, 2002b).

⁷³ Esta forma de espiral es para representar las complejas conexiones e interacciones que existen en las moléculas de DNA.

las responsables por crear conocimiento, hacer investigaciones y formar el capital humano para dar apoyo al desarrollo científico, tecnológico a la innovación.

En las empresas, como resaltan Sbragia y Stal (2004: 8), “se localizan en el centro de una sólida red de interacciones, determinando la velocidad y la dirección del proceso de innovación y cambio tecnológico, operando como agente del desarrollo local/regional”. También en la opinión de Brito Cruz (2000: 9/12), la principal misión de la empresa en la sociedad “es la producción y la generación directa de riqueza”, y la misión principal de la universidad “es diplomar personas calificadas”.

Entre los principales motivos para la interacción entre universidad y empresas están la revolución tecnológica que está en curso debido a la necesidad de competitividad internacional, que ha exigido el aumento del flujo de conocimientos del sector académico para el sector productivo tornándose esta colaboración imprescindible para el desempeño de las empresas (SBRAGIA y STAL, 2004: 8). Así, “(...) el principal mecanismo para la interacción entre universidad y la empresa es la contratación de los profesionales diplomados en las universidades por las empresas” (BRITO CRUZ, 2000: 13).

Estos desafíos emprendedores en las universidades “*entrepreneurial university*” que han señalado las interacciones entre las universidades y el sector productivo, es una cuestión relevante para el proceso de desarrollo endógeno de una región, ya que la universidad, en la actual sociedad del conocimiento⁷⁴ desempeña las siguientes funciones básicas: a) *Producción del conocimiento* por medio de actividades de investigación y desarrollo (I+D); b) *Transmisión del conocimiento* mediante la formación del capital humano, como a través de la publicación de sus resultados; y c) *Transferencia del conocimiento*, o sea, la difusión de conocimientos útiles para la solución de problemas junto a la sociedad (MARTÍNEZ et al 2008: 2).

Esta actividad de transferencia de conocimiento, como observa Martinez et al (2008: 2), destaca la importancia de la universidad como elemento esencial del sistema regional de innovación, ya que aumenta su relación - en cantidad y calidad - con los demás agentes del referido sistema y favorece las relaciones con mayor interés social para generar un modelo de *región que aprende* (LANDABASO et al 1999), (FLORIDA, 1995), a través de políticas gubernamentales para la investigación, la innovación y el aprendizaje, capaces de articular convenientemente el mencionado sistema.

En las últimas tres décadas, la función de transferencia de conocimiento ha intensificado el debate sobre el papel de la universidad en relación al mercado. Dentro de este debate se presentan algunas cuestiones que se intenta contestar: a) Si la función esencial de las universidades es la enseñanza o se debe contribuir activamente para el desarrollo económico; b) Si las universidades deben permitir que el capital privado se apropie del conocimiento y de la tecnología generada con recursos públicos; c) Cuál debe

⁷⁴ Boisier (2004: 60) observa que fue Taichi Sakaiya en su libro *Historia do Futuro: La sociedad del conocimiento*, publicado en 1995, que popularizó el término sociedad del conocimiento para describir su visión sobre la estructura de la sociedad futura.

ser el énfasis y qué recursos deben destinar a las investigaciones básicas y a las investigaciones aplicadas (VARGAS, 2008: 1).

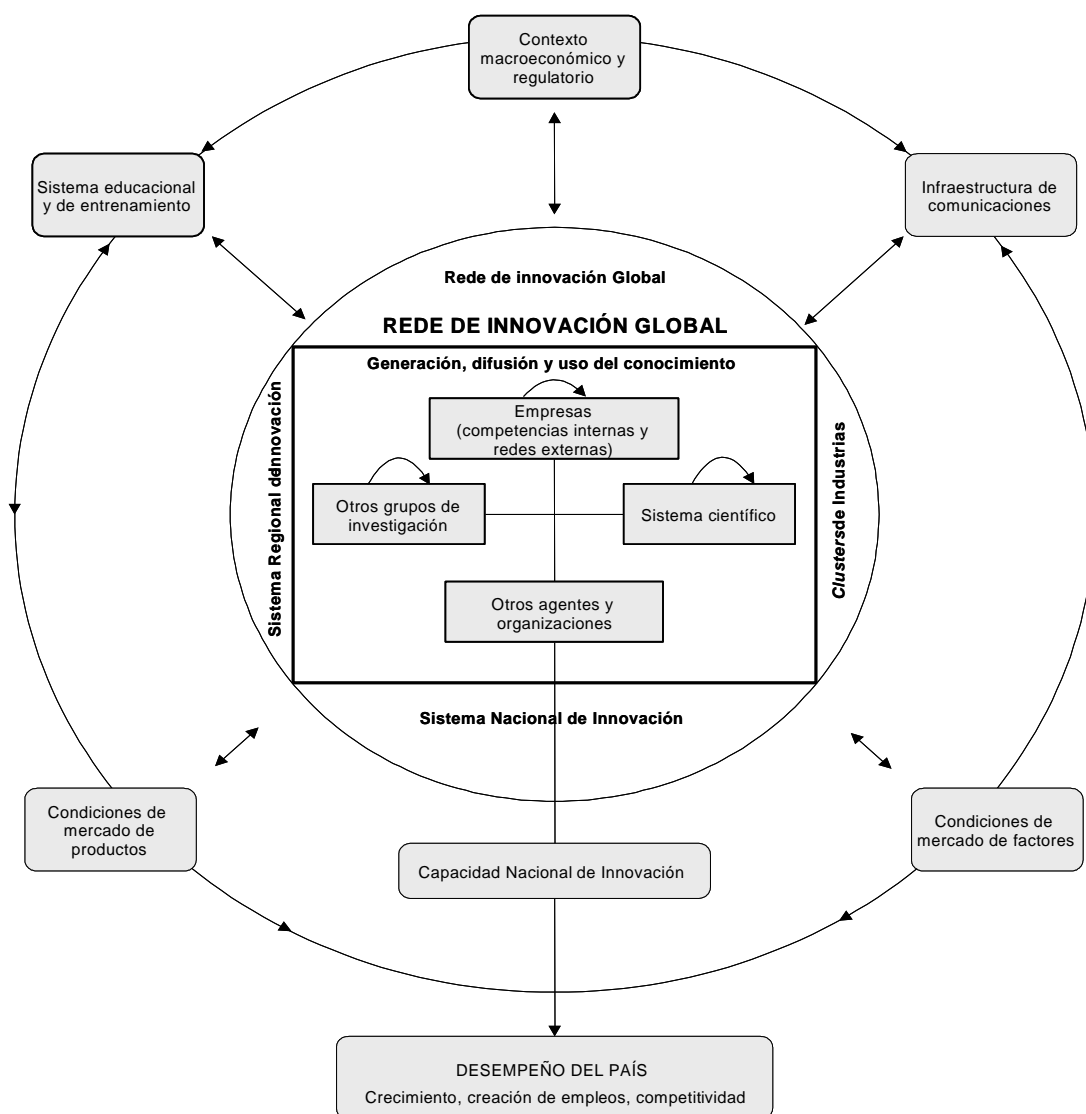
Sin embargo, la universidad para desempeñar un papel activo en una *región que emprende*, en la opinión de Fernández de Lucio (2000: 3), debe poseer las características de lo que se denomina *la universidad emprendedora* (CLARK, 2008), o sea, que utiliza el conocimiento, como un recurso adecuadamente administrado, que le permite desempeñar un papel más activo en su contexto social, a ejemplo de lo que ha ocurrido en otros países en América del Norte y Europa. En este contexto, se entiende la universidad emprendedora como una organización donde “se aprende a aprender”, y que colaboran con los desafíos de la sociedad y del mercado con una postura innovadora creando, estimulando la generación y difusión de nuevos conocimientos y permitiendo en la formación capital humano una visión holística y multidisciplinar.

Lo fundamental es la interacción de los componentes en la que el gobierno pretende estimular y apoyar las actividades de los otros dos agentes (empresas y universidades), estableciendo reglas y normas, comprando productos y servicios tecnológicos, financiando las investigaciones, etc. Así, con el apoyo del Estado, el conocimiento generado por las universidades y aplicados por las empresas, puede contribuir para las transformaciones económicas y sociales en la época actual, y ser considerado uno de los principales insumos para generar riquezas y bienestar en la sociedad.

El modelo sistémico, representado por la Figura 2.5, muestra las interacciones del conjunto de agentes involucrados en estos procesos interactivos en la creación de conocimientos, su difusión y aplicación destacando el importante papel del gobierno en el apoyo y reglamentación de las actividades innovadoras. Este modelo muestra que las empresas no son capaces de innovar sin la colaboración directa o indirecta de un conjunto de agentes e instituciones públicas y privadas que ofrecen infraestructura, establecen normas y prestan otros servicios imprescindibles a esta actividad (OCDE, 2004: 35).

El concepto de sistema de innovación considera que el proceso de innovación ha influenciado factores organizativos, económicos e institucionales y busca capturar la influencia del ambiente institucional sobre el dinamismo tecnológico del sistema (NELSON y ROSENBERG, 1993). Como sostiene Scatolin et al (1998), “el marco institucional organiza esas interacciones facilitando y limitando el proceso de aprendizaje”. En la Figura 2.5 se pueden observar todos los elementos y subsistemas de forma integrada haciendo parte de un sistema de innovación donde es posible percibir las acciones que competen al sector empresarial, los gobiernos como las demás organizaciones de ciencia y tecnología.

Figura 2.5: Modelo Sistémico de Innovación



Fuente: Basado en Viotti (2003: 61).

El modelo sistémico de la innovación también ha ganado consistencia con los estudios que enfatizaron la importancia del conocimiento, del aprendizaje y de la interactividad como forma de valorizar la idea de sistema de innovación. Se puede observar en la literatura que hay una estrecha relación entre el proceso de innovación por su carácter interactivo e interdisciplinario, con el aprendizaje que da énfasis al aprender haciendo (*learning-doing*), usando (*learning-using*), cometiendo errores (*learning by failing*) e interactuando (*learning-interacting*) permitiendo así aplicarlos a la realidad de los países y regiones (FREEMAN, 1988a), (JOHNSON y LUNDVALL, 2005), (MIELGO, PEÓN y ORDÁS, 2004)⁷⁵, (ARANCEGUI, 2005).

⁷⁵ Mielgo, Peón y Ordás (2004: 4) destacan la importancia de estas formas de aprendizaje que facilitan el proceso de innovación. El aprendizaje por la práctica (*learning by doing*), por la repetición puede posibilitar la mejoría en la manera de fabricar un producto. El aprendizaje por el uso (*learning by using*), el contacto con los usuarios y clientes posibilitan la mejoría de los productos o procesos de la empresa. El aprendizaje por

Se considera que las contribuciones iniciales de los estudios sobre los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) dieron más énfasis a los diferentes tipos de agentes e instituciones que a las funciones que ellos desempeñaban. Según Navarro Arancegui (2005: 6/7) “se hace necesario continuar con el trabajo de identificación de funciones y determinantes de la innovación”, y de acuerdo con el enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) “no existe un sistema ideal óptimo”.

El Sistema Nacional de Innovación (SNI) de un determinado país, en la opinión de Buesa (2002b: 25), “no refleja un programa global que a su vez caracteriza la realidad de cada una de sus regiones, pues normalmente existen grandes diferencias entre ellas” y como consecuencia de la concentración geográfica de las actividades innovadoras en determinadas regiones lo que se da en casi todos los países. La literatura muestra que para una mejor comprensión del concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) se debe analizarlo en el ámbito regional una vez que los sistemas nacionales no tratan de las especificidades de las diferentes regiones ni la diversidad territorial de un país⁷⁶. Así, los estudios sobre los Sistemas Regionales de Innovación (SRIs) son importantes para mejor entender los sistemas nacionales (ROLIM, 2000), (BUESA et al 2002a). Por eso, considerando las diferentes dimensiones de los sistemas de innovación, resulta importante identificar las características y los desafíos de los sistemas de innovación en una dimensión regional, que es también objeto de estudio de esta investigación.

2.3 - Dimensión regional de los sistemas de innovación

Los antecedentes históricos del concepto de los sistemas regionales de innovación se encuentran en los trabajos de Marshall (1982) en el final del siglo XIX, cuando este autor reconoce que la concentración de las industrias en un determinado espacio, los “distritos industriales”, debido a la proximidad geográfica, podían facilitar el intercambio de informaciones que fomentaba el aprendizaje colectivo y la formación del conocimiento y del cambio tecnológico. Esta idea de Marshall sirvió de base años después para el concepto de “ambiente innovador” profundizado por autores como Aydalot (1996), Camagni (1991), y muchos otros.

Como ya se observó en apartados anteriores, el origen de los sistemas de innovación está relacionado con la unidad de análisis de los Estados-nación, siendo esta la frontera de un determinado comportamiento sistémico e institucional. Sin embargo, como se sabe, el marco de los sistemas de innovación se contempla como un espacio abierto

error (*learning by failing*), surge de las causas que han originado una falla o error en el pasado. Freeman (1988b: 81) destaca como criterio para la eficiencia de un sistema de innovación cuando afirma que los sistemas de innovación son efectivos “solamente en la medida en que ellos apoyan, en los sectores claves de la economía, procesos de *learning by doing* y *learning by interacting*”.

⁷⁶ En sus estudios sobre los determinantes de la capacidad innovadora, Baumert y Heijs (2005: 10) optaron por la región (Comunidades Autónomas de España) como unidad geográfica de análisis, quedando a medio camino entre lo que piensa Krugman (1998) para quien “los Estados son realmente la unidad geográfica correcta” y Audretsch (1998) que considera la ciudad como la unidad geográfica más relevante de observación. Cabe resaltar que en esta investigación se optó por considerar el Estado de Ceará (Estado miembro de la federación brasileña) como unidad geográfica a ser analizada por lo tanto, de naturaleza regional.

aplicable a diversas dimensiones, incluso la regional, siendo ésta, en la opinión de López (2003: 41), una de las principales razones para explicar la creciente literatura sobre Sistemas Regionales de Innovación (SRI) en las últimas décadas⁷⁷ (COOKE y URANGA, 1998), (HOWELLS, 1999), (ROLIM, 2000), (BUESA et al 2002c), (BUESA, 2006), entre otros. Algunos autores como Baumert y Heijs (2005: 9) y Buesa et al (2002a: 67) destacan las siguientes ventajas en estudiar los sistemas de innovación a nivel regional:

- a) En muchos países se ha detectado una concentración geográfica de las actividades innovadoras;
- b) Determinadas regiones que ya poseen actividades productivas y economías externas presentan una tendencia a atraer más intensamente el desarrollo económico y las inversiones industriales. Estas inversiones casi siempre están concentradas en estas regiones que por su buena estructura pueden ofrecer beneficios basados en la acumulación de los distintos factores y actores de un sistema de innovación, como universidades, centros tecnológicos y de investigación, laboratorios de I+D, personal especializado donde haya demanda de nuevas tecnologías⁷⁸.
- c) A pesar de las nuevas tecnologías, la creación de nuevas ideas son basadas en el conocimiento tácito y resulta difícil transmitir a través de la distancia.

A través de análisis de los sistemas regionales de innovación, Howells (1999: 70) identifica dos perspectivas en las cuales se pueden examinar estos sistemas. Una perspectiva sería “*de arriba/abajo*” que consiste en analizar la existencia de un sistema regional de innovación con un grado más direccionado a los nacionales. Otra perspectiva sería “*de abajo/arriba*”, que refleja la existencia de interacciones entre agentes e instituciones en el nivel local o regional y que darían lugar a innovaciones sistemáticas. Según Cooke y Uranga (1998: 50) el desarrollo “*desde abajo*”, significa la existencia de una base social que le da una coherencia y que propicia una reivindicación territorial de mayores competencias (demandas políticas).

Cooke y Uranga (1998: 47/51) reconocen que el proceso regional se contempla como una tensión entre esas dos perspectivas de desarrollo (desde arriba y de abajo/arriba). Estos autores también reconocen la importancia de la aproximación de los agentes (instituciones, empresas y consumidores) por medios de redes formales e informales para reducir costes y facilitar el intercambio de conocimientos tácitos de carácter innovador⁷⁹.

⁷⁷ López (2003: 41) destaca la opinión de K. Morgan que “se podría decir que se trata de un intento de aplicar el cuerpo teórico evolucionista a la problemática regional después de que fuera aplicado al nivel empresarial, sectorial y nacional”.

⁷⁸ La teoría sobre el desarrollo económico y las economías externas desarrollada por Myrdal (1965) también establece que las inversiones industriales se localizan en regiones que ya poseen una buena estructura productiva. Lo que denominó de “causación cumulativa”. De este punto de vista, como ya se constató, están de acuerdo Mattos (1999: 195), Vázquez Barquero (1999a: 6). Este punto de vista también prevalece para las inversiones en innovación (HEIJS, 2001).

⁷⁹ Un estudio realizado por CEPAL (1996: 4) también identifica el carácter sistémico de la innovación al constatar que para la incorporación y difusión del progreso técnico se necesita “una infraestructura adecuada, una mayor articulación productiva a partir de la base de recursos naturales y la modernización de servicios básicos de apoyo a la producción (...)”. Por ello, que “la propuesta tiene carácter sistémico cuando está vinculada a la empresa con un amplio conjunto de eslabones que contribuyen a la competitividad internacional”.

Al referirse a las fuerzas que interactúan en el proceso de desarrollo de una región, Boisier (1989: 614) considera que “el desarrollo de una región depende de un conjunto de elementos políticos, institucionales y sociales que él denomina de capacidad de organización social de la región”. Entre los elementos que contribuyen para el proceso de construcción de la región que la diferencia de los demás territorios está el capital social uno de los factores fundamentales para la construcción de una orden social colectiva (PUTNAM, 1996).

La falta de estas condiciones es suficiente para impedir el surgimiento de Sistemas Regionales de Innovación (SRI) fuertes y consolidados. Rolim (2000: 6) concluye que son pocas las regiones que reúnen condiciones para tener un sistema regional de innovación, ya que no todo territorio habitado puede ser considerado región, como también, no todos conseguirán estructurar sistemas que puedan generar innovación y competitividad, sino aquel espacio geográfico que al mismo tiempo es espacio social. En este sentido Boisier (1989: 595) considera que la región pasa a ser “una matriz de grupos sociales, cuyo nexo de articulación sea dado por la conciencia colectiva de pertenecer a un territorio común que forma parte de un territorio nacional y posee suficientes especificaciones (recursos, cultura, paisaje, etnia etc.) para diferenciarse en todo y cuyos intereses funcionales o de clase estén subordinados estructuralmente a un interés colectivo regional, expresado en reales proyectos políticos, tanto de carácter permanente como transitorio”.

Los sistemas de innovación en regiones menos desarrolladas presentan características muy específicas. La calidad del entorno institucional en las regiones menos desarrolladas, en la opinión de Landabaso et al (1999: 8), es con frecuencia el principal obstáculo para la creación de un sistema eficaz de innovación regional. Este entorno se caracteriza por la falta de credibilidad de las estructuras de gobierno con respecto al sector privado, inestabilidad política como consecuencia del ciclo político, ausencia de competencia y concientización profesional en el ámbito de la innovación⁸⁰.

El análisis de esta investigación comparte la idea de la segunda perspectiva de análisis de sistema regional “de abajo/arriba” diseñada por Howells (1999: 70) una vez que se adapta a la mejor forma a los objetos de estudio de esta investigación. Además, los sistemas de innovación presuponen interacciones consolidadas entre los diferentes agentes que forman el entorno de ese sistema. Así, la existencia de un contexto económico, social e institucional favorable a las relaciones entre las empresas con los demás agentes de un entorno territorial facilita el proceso de innovación y de desarrollo endógeno.

⁸⁰ Entre los aspectos característicos de los entornos institucionales en las regiones menos desarrolladas definidos por Landabaso et al (1999: 6/9) están: a) Falta de coordinación entre las entidades encargadas de la investigación pública y las encargadas de la investigación privada; b) Desajuste entre las universidades y las empresas; c) En muchas regiones no parece existir coordinación alguna entre la política científica y tecnológica y entre las consejerías de industria y las de educación; d) Las grandes empresas (multinacionales) llevan a cabo I+D con pocos vínculos con la economía local; y e) Escasos vínculos de cooperación entre sectores público y privado y ausencia de una cultura empresarial favorable a la cooperación entre las empresas (falta de economía de escala y críticas empresariales que hacen que determinadas iniciativas locales de innovación sean rentables).

Para consolidar un sistema de innovación son necesarias fuertes y constantes interacciones entre los agentes públicos y privados que interactuando entre sí posibilitan la generación, importación, adaptación, difusión de innovación, contribuyendo para el desarrollo científico y tecnológico de una determinada región. Por eso, el futuro de los sistemas regionales de innovación, como argumenta Luter (2003), va a depender de cómo estos sistemas serán capaces de responder a los desafíos territoriales para “crear *sinergías*, qué tanto corresponderán a las necesidades de producción del conocimiento tecnológico y qué tanto ayudarán a generar las redes”. Esta *sinergia* es fundamental para aumentar la capacidad innovadora y dinamizar el proceso de innovación, tema que será analizado con más detalles en la sección siguiente.

2.4 - Las interacciones entre los agentes y de las fuerzas del desarrollo

La literatura económica considera que la innovación es uno de los más importantes mecanismos para el fortalecimiento de las economías locales y regionales por contribuir al aumento de la productividad y de la competitividad de las empresas. El proceso de innovación, por tratar de fenómeno sistémico e interactivo, consiste en actividades que tiene por objetivo la resolución de ciertos problemas prácticos y posibles gracias a la utilización de conocimiento y de la interacción entre diversos agentes públicos y privados (AROCENA y SUTZ, 2003: 95).

Varios estudios han constatado la importancia de estas interacciones para crear un ambiente innovador que estimulen las actividades de innovación (LUNDVALL, 1988), (BUESA et al 2002a), (LASTRES, CASSIOLATO y ARROIO, 2005), (VÁZQUEZ BARQUERO, 2005). Tales estudios también demuestran que para aumentar las capacidades de aprendizaje e innovación en una región es fundamental que haya una buena estructura social, política, institucional y productiva que estimule la interacción de varios agentes que forman el sistema de innovación. Además, estas interacciones pueden fomentar la producción, inversión, difusión y uso del conocimiento y cambios tecnológicos, generando un círculo virtuoso que se retroalimenta continuamente entre estos agentes y gobiernos (LÓPEZ y LUGONES, 1998) y (JASSO, 2004). Entre las razones para la práctica de la cooperación en el campo tecnológico, Heijs y Buesa (2007: 7) destacan las siguientes: a) los problemas de apropiabilidad de los resultados tecnológicos; b) la complejidad e interdisciplinariedad creciente de la innovación relacionada directamente con el aprendizaje; c) los costes crecientes para mantenerse en la frontera tecnológica junto a la disminución de la duración de los ciclos de vida de los productos; y d) razones estratégicas, como por ejemplo, la promoción de estándares industriales o la entrada en un mercado nuevo, sea para un nuevo producto o en un nuevo país.

Para la creación de un entorno local innovador y abierto al cambio es necesaria la cooperación entre las organizaciones, asociaciones y agentes que de una u otra forma tiene presencia activa en el funcionamiento del sistema productivo. Estos elementos, que caracterizan el capital social, son requisitos de base para la evolución de los sistemas productivos locales⁸¹ hacia la conformación de medios innovadores y para el proceso de

⁸¹ Vázquez Barquero (1999a: 35) considera que el eje del sistema productivo local, citando como ejemplo el

desarrollo endógeno (PUTNAM, 1996) y (VÁZQUEZ BARQUERO, 2005).

Las articulaciones productivas y tecnológicas entre los agentes y el marco institucional que las regula, son elementos importantes para definir la capacidad de una región en generar y difundir innovaciones, o sea su capacidad innovadora,⁸² que tiene un componente sistémico que abarca un cierto ámbito geográfico y político. Cassiolato y Lastres (2005: 37) advierten que esas relaciones entre los agentes económicos, políticos y sociales, muestran condiciones culturales e institucionales propias que se reflejan en la capacidad innovadora de un país o región.

Vázquez Barquero denomina de “fuerzas del desarrollo” los cuatro mecanismos que condicionan los procesos de acumulación de capital, cuyas interacciones producen un efecto sinérgico que contribuye para el aumento de la productividad y el progreso económico y social, estimulando el proceso de desarrollo endógeno de las ciudades y regiones. Por considerar la acumulación flexible de capital un factor esencial en el proceso de crecimiento de la economía, la teoría del desarrollo endógeno, este autor apunta los siguientes mecanismos que hay detrás de la función de producción como elementos claves en los procesos de acumulación flexible de capital y para hacer crecer estas economías. Estos son:

a) *Difusión de las innovaciones y de conocimientos* - cuando se difunden las innovaciones y el conocimiento entre las empresas y los territorios de tal manera que aumentan y se diferencian los productos, se reducen los costes de producción y mejoran las economías de escala;

b) *Organizaciones flexibles de la producción* - cuando la organización del sistema productivo es más flexible y se forman redes y alianzas para competir se favorecen las economías internas y externas de escala y mejoran el posicionamiento competitivo de las ciudades y territorios;

c) *Desarrollo urbano y territorial* - cuando las empresas se localizan en ciudades innovadoras y dinámicas se permite a ellas utilizar las economías e indivisibilidades existentes en el territorio; y

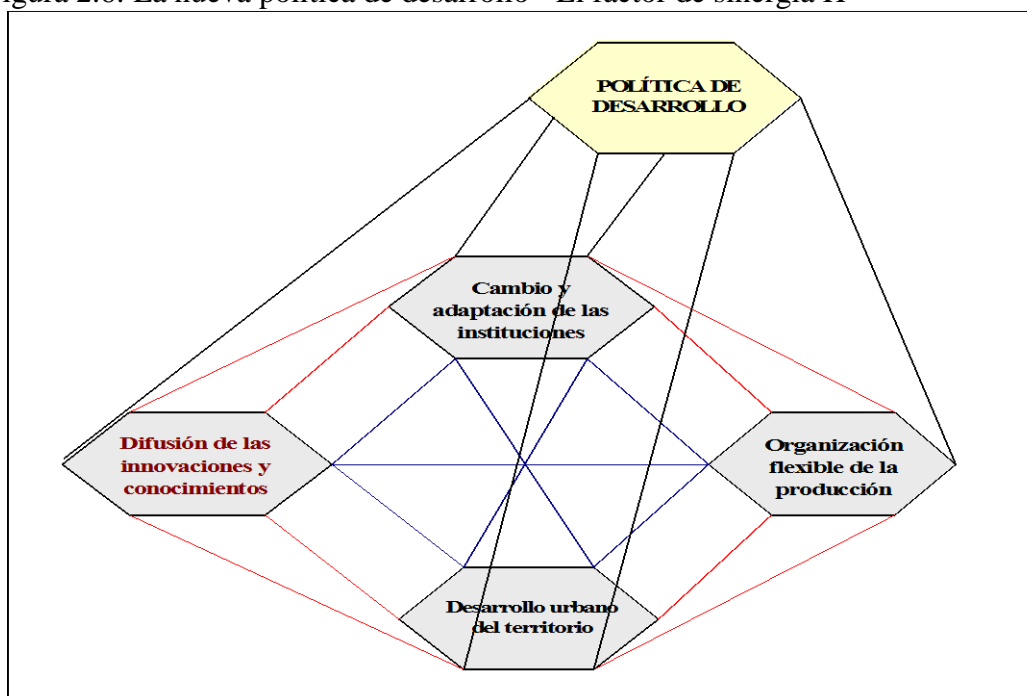
d) *El cambio y adaptación de las instituciones* - cuando las redes de instituciones son complejas y densas lo que permite aflorar la confianza entre los actores y reducir los costes de transacción (VÁZQUEZ BARQUERO, 2000, 2004 y 2005).

caso de los distritos industriales, “es la configuración del modelo de producción, la existencia de una red de empresas industriales, que da lugar a una multiplicidad de mercado interno y de áreas de encuentro que permite intercambiar productos, servicios y conocimiento”.

⁸²Por su vez, Porter, Furman y Stern (2005: 3) definen capacidad innovadora nacional como “la capacidad que tiene un país – como entidad política y económica - de producir y comercializar un flujo de tecnología innovadora a largo plazo”. Estos autores definen el marco de la capacidad innovadora nacional basado en las ideas de: a) Teoría del crecimiento endógeno impulsado por Romer (1986, 1990 y 1994); b) Teoría basada en *clusters* de ventajas competitivas industrial nacional (Porter, 1990); c) La literatura sobre los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), Lundvall (1992), (Nelson, 1993), Edquist (1997). En la opinión de estos autores “cada una de estas perspectivas identifica factores específicos que pueden determinar el flujo total de innovación producido en un entorno nacional determinado”.

Las políticas de desarrollo presuponen la actuación conjunta de estas fuerzas. Esta actuación compartida que permite multiplicar el efecto de cada uno de estos mecanismos, es denominado por ese autor de “Efecto Hanoi” o “Factor de Eficiencia H”, cuya configuración se puede ver en la Figura 2.6. Esta actuación compartida al crear sinergias entre ellos, impulsa el crecimiento económico local y regional. Además, la política de desarrollo de determinado territorio cuando es elaborada y ejecutada en forma eficiente tiene la capacidad de activar estos cuatro mecanismos que permiten dar una respuesta local a los desafíos de la creciente competencia en los mercados (VÁZQUEZ BARQUERO, 2005).

Figura 2.6: La nueva política de desarrollo - El factor de sinergia H



Fuente: Vázquez Barquero (2005:154)

La introducción y difusión de las innovaciones en el sistema productivo, social e institucional, es uno de los ejes principales de la política de desarrollo local, ya que “es la forma más eficaz de asegurar, a largo plazo, el aumento de la productividad y competitividad, y, por lo tanto, el progreso económico y social” (VÁZQUEZ BARQUERO, 2009).

Las redes de cooperación⁸³, sea en las actividades de innovación, en el aprendizaje colectivo, o en los cambios de conocimientos entre los agentes, deben ser

⁸³ Camagni (1991: 142) define redes de cooperación como redes de relaciones sociales formales e informales, manifiestas y latentes, desarrolladas en un área geográfica concreta que genera una imagen específica y un sentimiento interno de pertinencia que propicia el desarrollo de sinergias y de proceso de aprendizaje colectivo. Todo eso posibilita que “el medio emerge como un elemento necesario y crucial en los procesos de innovación”.

sustentada en un clima de confianza mutua⁸⁴ y por sentimientos de identidad colectiva para estimular la creación de un ambiente innovador y también reducir los riesgos e incertidumbres a las actividades de innovación y colaborar para una mayor competitividad de las empresas (BUESA et al 2002a), (LASTRES, CASSIOLATO y ARROIO, 2005), (VÁZQUEZ BARQUERO, 2005). En este contexto son válidas las experiencias del Valle del Silicio en los Estados Unidos (SEXENIAN, 1994), y de la región llamada de “Tercera Italia” (COCCO, URANI y GALVÃO, 2002), (BECATTINI, 2002), donde las políticas regionales y locales fueron diseñadas de forma de estimular y fortalecer la colaboración entre los diversos agentes que hacen parte de la economía local y regional⁸⁵. Esa colaboración entre los diferentes agentes en el proceso de innovación puede construir relaciones en general por medio de las estructuras (formales o no) de I+D y se muestra importante, en especial, en los casos en que ese proceso exige información y competencia específicas y donde la confianza, compartir recursos y tiempo son acciones que necesitan ser intensificadas (CORTES et al 2005).

El apoyo de estas redes de cooperación entre los varios agentes impulsa los mecanismos de creación y difusión de las innovaciones de tal forma que se produzca interacción creativa y se genere aprendizaje dentro de las empresas y de las organizaciones, como también permiten a los sistemas productivos generar economías (externas e internas) de escala en la producción y hacer la reducción de los costes de transacción entre las empresas (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a y 2005).

La capacidad innovadora depende de otros factores como la estructura tecnológica, un sistema de educación⁸⁶ eficiente que trate de la calificación de la mano de

⁸⁴ La confianza es un elemento imprescindible en el proceso de aprendizaje y en la transmisión de conocimientos, por lo tanto, para el proceso de innovación. Para que la política de desarrollo en una determinada región sea eficiente, es conveniente que se produzca una sinergia entre las acciones de los agentes locales y las acciones de los demás a nivel institucional y empresarial, para tanto imprescindible “definir nuevas formas de concertación, como los acuerdos de planificación, y disponer de instrumentos que favorezcan el aprendizaje y difundan el conocimiento, mediante la interacción de los actores”, como sostiene Vázquez Barquero (1999a: 93) Para este autor es evidente que el sistema de relaciones (económica, social, política y legal) y conexiones entre los agentes basado en la confianza mutua “propician la difusión de las innovaciones, impulsan el aumento de la productividad y mejoran la competitividad de las empresas locales” (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a).

⁸⁵ Conforme observa Ferraro (2003: 4), en el estudio de estas y otras experiencias “no existen fórmulas universales para que una localidad recorra la trayectoria del desarrollo pero es posible extraer conclusiones para el diseño de políticas que son particularmente útiles para aplicarse en lugares donde estén claras las condiciones”. Entre los casos de suceso de *clústers* formado por empresas de base tecnológica citadas por la literatura, se destacan, entre otros: a) la *Ruta 128*, una carretera que circunda el área metropolitana de la ciudad de Boston, Capital del Estado de Massachussets, en los Estados Unidos, donde está localizada gran cantidad de industrias de informática, que han recibido apoyo del Massachussets Institute of Technology (MIT); y b) las industrias electrónicas del *Silicon Valley*, apoyadas por la Universidad de Stanford, en California, también en los Estados Unidos (Saxenian, 1994). También en Brasil han varios casos de *clústers* consolidados como el caso del Valle de la Electrónica, en Santa Rita de Sapucaí (software), en Minas Gerais. En Ceará estudios realizados por Amaral Filho et. al (2004) tratan de identificar aglomeraciones productivas, inclusive en el área de la tecnología de la información.

⁸⁶ Muchos autores destacaron la importancia del sistema educativo científico para el sistema de innovación de un país o de una región donde se constata que la cooperación o la calidad de los recursos humanos en ciencia y tecnología mejora el output innovador regional (BOISIER, 2004), (LUNDVALL, 2005), entre otros. Como señala Vázquez Barquero (2004: 235), para atender las demandas de innovación de las empresas locales, “es

obra, los incentivos fiscales para las actividades de I+D, la protección de la propiedad intelectual y de las inversiones públicas y privadas para el desarrollo científico y tecnológico (PORTER, FURMAN y STERN, 2005) es decir, la capacidad innovadora de un país o región depende de la existencia de lo que denominan región inteligente (*learning region*)⁸⁷ (FLORIDA, 1995), territorios innovadores o territorios inteligentes (CARAVACA BARROSO et al 2003).

Regiones inteligentes, territorios innovadores o territorios inteligentes son aquellos que tienen la capacidad de crear condiciones favorables a la innovación y de desarrollar prácticas permanentes de aprendizaje colectivo, que les permita poner en valor una forma racional de sus propios bienes contribuyendo para potenciar el proceso de desarrollo territorial. Además, la forma como los recursos patrimoniales son utilizados es determinante para poder considerarlos o no territorios innovadores o territorios inteligentes FLORIDA, 1995) y (CARAVACA BARROSO et al 2003)⁸⁸.

Como se observa en los apartados anteriores, el epicentro del proceso de innovación son las empresas, y por este proceso poseen un carácter colectivo, las empresas para avanzarlo han de interactuar con los diversos agentes de su entorno como los usuarios, proveedores, competidores, institutos de I+D, universidades, entre otros (LUNDVALL, 1988), (FREEMAN, 1995), (SBRAGIA et al 2006). Sin embargo, estas relaciones entre los diferentes agentes que desarrollan actividades en el ambiente económico relacionados a la innovación no son lineales, ni tareas fáciles, siendo que los “expertos aún presentan dificultades en clarificar de una forma más completa, sus funciones y conexiones”, como sostienen Vedovello, Puga y Felix (2001: 187).

Sin embargo, la sustentabilidad de los procesos de innovación en las empresas, como señalan Cassiolato y Lastres (2005: 37) se da también por las relaciones con otras empresas y organizaciones, siendo por lo tanto la innovación “un fenómeno sistémico e interactivo, caracterizado por diferentes tipos de cooperación”. Ellas no actúan de forma aislada, sino que operan en un entorno concreto que por medio de redes se

imprescindible el proceso de aprendizaje y la formación de recursos humanos dentro de las empresas y entre las empresas, extendiéndolos a los demás agentes (...)”. Para la inserción de la innovación en los sistemas productivos locales, Romero (2006: 9), también resalta la importancia de los recursos humanos y de la infraestructura académica para el proceso innovador, por ser capaces de influir positivamente en el desarrollo de la capacidad empresarial y para absorber conocimientos tecnológicos.

⁸⁷ Florida (1995: 527) señala que “la nueva era del capitalismo requiere una nueva clase de región. Las regiones deben adoptar los principios de la creación de conocimiento y del aprendizaje continuo; deben ser de hecho “*learning regions*”. Además, de la infraestructura técnico-científica, estas regiones también se caracterizan por las interacciones entre los diferentes agentes. Asociando la cuestión del conocimiento al territorio, Florida (1995: 527) destaca el concepto de “*learning región*”, o sea, la región que aprende, la región erudita, la región que informa. El término región inteligente (*learning region*) es un nuevo concepto muy relacionado con la innovación y la producción de conocimientos. Ha sido utilizado para calificar a ciertas regiones que presentan la capacidad de funcionar como “colectoras o depositarias de conocimientos e ideas y que poseen un ambiente y una infraestructura que facilitan los flujos de conocimientos, ideas y prácticas de aprendizaje”.

⁸⁸ Caravaca Barroso et al (2003: 104) destaca la importancia de la capacidad innovadora, o sea, la predisposición para incorporar conocimientos por posibilitar la utilización racional de los recursos económicos humanos, físico-ambientales, sociales y culturales y, además, su poder de crear un entorno que propicia el desarrollo.

interrelacionan con muchos otros agentes, siendo que de ese entorno y de las estrategias adoptadas por las empresas dependen de los resultados y beneficios de los procesos innovadores de cada empresa. La empresa en sus características tecnológicas, organizativas y con diferentes capacidades productivas, denominada de “verdaderas incubadoras de las innovaciones”, tienen un importante papel en la difusión de la tecnología y de las prácticas innovadoras (VÁZQUEZ BARQUERO, 2005).

La difusión de la tecnología en los sistemas productivos locales, “(...) suele producirse de forma jerárquica por toda la red de empresas del distrito”, como señala Vázquez Barquero (1999a: 35/38). Así, “la organización permite al entorno local cooperar para innovar y competir” por medio del aprendizaje colectivo, como sostiene este autor que destacando la idea de Aydalot (1986) afirma que “los entornos locales funcionan como incubadoras de las innovaciones”. El aprendizaje colectivo, la sinergia, son aspectos importantes para el desarrollo de las empresas que interactúan en un mismo espacio geográfico (VÁZQUEZ BARQUERO, 2005).

Estas relaciones entre los agentes económicos, políticos, sociales reflexionan en la capacidad de innovar una región o país. La capacidad innovadora de un país o región, también en la opinión de Buesa et al, (2002a: 70) no está solamente "en función de su esfuerzo cuantitativo en I+D (gastos y personal) y de su infraestructura tecnológica (el conjunto de centros e instituciones que llevan a cabo actividades innovadoras), sino también, de las interacciones entre las empresas, Administraciones Públicas y otros agentes”⁸⁹, una vez que el entorno territorial de la empresa⁹⁰ es un elemento de gran importancia para explicar la capacidad de innovación de un territorio, y la posibilidad que tiene una empresa para acceder a determinados servicios que favorecen sus propias actividades, inclusive aquéllas relacionadas con la innovación tecnológica (MÉNDEZ, 1997) y (VÁZQUEZ BARQUERO, 2005).

Para enfatizar la importancia de esas interacciones entre los diferentes agentes de un sistema de innovación, Freeman (1995: 11) señala que “no sólo las relaciones entre empresas mostraron ser de importancia crítica, sino que las conexiones externas con el sistema profesional de ciencia y tecnología también se muestran decisivas para el éxito innovador con innovaciones radicales”. Éstos son los puntos que se complementan ya que Porter, Furman y Stern (2005: 10/12) concluyeron en sus estudios sobre la capacidad innovadora nacional que “ningún factor por sí solo es suficiente para impulsar la capacidad innovadora nacional. (...) y que el liderazgo de la innovación transcurrirá a través de las sinergias entre un conjunto de dimensiones diferentes que contribuyen a la capacidad innovadora”.

⁸⁹ En un esfuerzo de estudiar la topología de los sistemas regionales de innovación y los factores determinantes de la capacidad innovadora de las regiones, Heijs, Pellitero, Buesa y Baumert (2003) elaboraron un índice que permite evaluar el nivel de innovación de las comunidades autónomas de España. Este índice fue denominado de Índice IAIF de la Innovación Regional. También Buesa et al (2002a: 75/78) realizó un estudio sobre los factores determinantes de la innovación en las regiones españolas.

⁹⁰ La capacidad tecnológica innovadora debe ser construida especialmente dentro de las empresas, por medio de mucho esfuerzo e inversiones en formación de capital humano, en infraestructura de laboratorios y en actividades de I+D, una vez que esta capacidad no puede ser automáticamente transferida de una economía para otra (FIGUEIREDO, 2005).

Estas interacciones entre los agentes generan los flujos de conocimiento que impulsan la evolución de los sistemas regionales de innovación. Cabe destacar que las regiones de economía más desarrollada ya cuentan con fuertes redes de interacción que facilitan la difusión de conocimientos y de la innovación, lo que no se constata fácilmente en las regiones menos desarrolladas, que aún disponen de sistemas regionales de innovación fragmentados y en proceso de construcción. La creación de las condiciones económicas e institucionales adecuadas en una región para garantizar un proceso de desarrollo económico sostenido y sostenible requiere aprendizaje que permita a las empresas locales incrementar su capacidad de innovación y adaptarse a los nuevos mercados y a nuevas condiciones tecno-económicas (LANDABASO et al 1999).

El progreso económico de una región, según Vázquez Barquero (2005: 28), “sólo es posible cuando las empresas y los demás actores del territorio interactúan entre sí, se organizan y realizan sus inversiones dirigidas a desarrollar la economía y la sociedad local”. Es lo que Boisier (2000: 3), en su análisis del proceso de desarrollo, denominó de “capital *sinérgico*”, definido como “la capacidad societal (...) de promover acciones en conjunto dirigido a fines colectivos y democráticamente aceptadas, con el conocido resultado de obtenerse así un producto final que es mayor que la suma de los componentes”. Para este autor eso “se trata de una capacidad normalmente latente en toda sociedad organizada”.

Boisier (1996) sugiere considerar seis factores⁹¹ que están directamente vinculados al surgimiento del proceso de verdadero desarrollo en las regiones, destacando que lo que más interesaba era la articulación densa de estos factores. Ese autor es enfático en afirmar que el desarrollo endógeno “se produce como resultado de un fuerte proceso de articulación de actores locales y de variadas formas de capital intangible, en el marco preferente de un proyecto político colectivo de desarrollo del territorio en cuestión” (BOISIER, 2001: 14). Entre este capital intangible está la confianza, la cooperación y el capital social que deben dar soporte a esas relaciones (PUTNAM, 1996).

Estas interacciones, aprendizajes y relación de confianza entre los diferentes agentes también ha sido objeto de estudios por los autores de la teoría institucionalista⁹². Los investigadores institucionalistas, identificados con las ideas evolucionistas, también destacan la importancia de la confianza como estímulo al proceso de innovación. La confianza y los arreglos institucionales que la promueven tienen como objetivo reducir la incertidumbre en las acciones de los agentes y favorecer la transmisión de informaciones. Basado en este punto de vista y considerando las incertidumbres y largos

⁹¹ Boisier (1996) sugiere considerar los siguientes factores que estarían directamente vinculados al surgimiento del proceso de verdadero desarrollo en las regiones: a) Recursos; b) Actores; c) Instituciones; d) Procedimientos; e) Cultura; y f) Inserción en el entorno, entendida esta cuestión como la capacidad y modalidad de la región para “adentrar” en los mercados, los sistemas internacionales de cooperación y al propio Estado.

⁹² Para Nelson y Sampat (2001: 1) ha observado en los últimos años, un resurgimiento del interés en estudiar las instituciones como factor que regula el desempeño económico. Y que el papel de las instituciones en la economía ha sido estudiado desde los clásicos como Adam Smith, pero en los años recientes este tema tomó fuerza con los estudios de North (1995), Edquist y Johnson (1997), Hodgson (1998), de entre otros.

tiempos improductivos que conlleva la innovación sin el apoyo institucional, las innovaciones serían raras y los recursos dirigidos a ellas insignificantes (PUTNAM, 1996), (EDQUIST y JOHNSON, 1997) y (NELSON y SAMPAT, 2001).

Algunos autores buscan diferenciar instituciones (reglas del juego) de organizaciones. Para North (1995: 15) conceptualmente hay que diferenciar las reglas de juego de los jugadores. El propósito de las reglas es definir el modo a jugar de forma que el objetivo del equipo dentro de ese conjunto de reglas es ganar el partido a través de una combinación de habilidad, estrategia y coordinación. Las organizaciones u organismos, en la definición de North (1995: 15/16), incluyen los agentes que forman los cuerpos políticos, los cuerpos económicos, los cuerpos sociales y órganos educativos, es decir, el conjunto de agentes u organizaciones que forman la sociedad como partidos políticos, empresas, familias, escuelas, universidades, centros tecnológicos, institutos de investigación, etc., siendo que la función principal de las instituciones en la sociedad es reducir las incertidumbres y establecer relaciones más estables en las interacciones humanas, o sea, establecer las reglas de juego.

Como argumentan Edquist y Johnson (1997: 51/61) las innovaciones son resultantes en el proceso de aprendizaje interactivo y son afectadas por las instituciones⁹³. Así, se puede deducir que la capacidad tecnológica en las empresas está estimulada por los esfuerzos conjuntos de todos los componentes del sistema de innovación para generar conocimientos, formar el capital humano, crear la infraestructura de ciencia, tecnología e innovación, crear incentivos económicos y fiscales, programas de financiamiento que facilitan las inversiones en actividades innovadoras, crear reglas para proteger la propiedad intelectual, y principalmente instituir mecanismos para integrar todas estas políticas y esfuerzos públicos y privados. Por lo tanto, para fortalecer la capacidad tecnológica⁹⁴ de las empresas y de las regiones se hace necesaria la articulación de todos los agentes del sistema de innovación, con énfasis para las universidades⁹⁵, centros tecnológicos, las empresas y gobiernos.

Los sistemas de innovación se caracterizan por la capacidad de

⁹³Sin embargo, estos autores constatan la escasez de investigación empírica cuando afirman que “puede resultar necesario ser más específico en lo que se refiere a qué tipo de instituciones influyen sobre la innovación y de qué forma. No hay mucho conocimiento empírico sobre esto”. López y Lugones (1998) refiriéndose a las condiciones institucionales, sociales, históricas, culturales de las relaciones de cooperación, “no están especificados los mecanismos y procesos que promueven la actividad innovadora con más éxito en ciertas regiones”.

⁹⁴ La capacidad tecnológica ha sido definida por Furtado (1994: 9/17) como un “conjunto de habilidades que sostienen las rutinas de producción y de mejoramientos de las empresas: Esas habilidades se localizan en las líneas de producción y en departamentos especializados”. Ese autor describió aún las formas de capacitación tecnológica en el plan de empresas: capacitación en proyectos, capacitación en I+D.

⁹⁵Porter, Furman y Stern (2005: 8/14) analizando los factores que diferencian la capacidad innovadora de los países de OCDE y de los países latinoamericanos, citan el papel desempeñado por las universidades en los dos grupos de países en relación al proceso de innovación tecnológica. Constatan que en muchos países de elevada capacidad innovadora “el sistema universitario proporciona la formación necesaria para una fuerza laboral calificada técnicamente y lleva a cabo la investigación ‘básica’ que pone los cimientos para los *clústers* industriales de un país” y que la enseñanza superior, en América Latina “con frecuencia ha permanecido aislada de la industria y sólo ha participado ligeramente en las políticas científica y tecnológica nacionales”.

interacción de sus agentes que pueden ser organizados en una configuración de entornos como sugieren Fernández de Lucio y Castro Martínez (1995) y Fernández de Lucio et al, (1997), donde integran las dimensiones económica, técnica, política, social y cultural.

2.4.1 - La configuración de los entornos del sistema de innovación

Como se observa en la literatura, el proceso de innovación, además de las condiciones macroeconómicas, implica otros determinantes como: a) un marco de regulación (legal); b) un entorno institucional⁹⁶; y c) una cierta cultura de cooperación. Y que estos elementos caracterizan el ambiente donde están ubicadas las instituciones y empresas e influyen de manera significativa en las actividades de producción, comercialización de los productos, en la capacidad tecnológica de las empresas, en la adquisición de nuevos bienes y servicios, en el desarrollo de las actividades innovadoras, y en el aprendizaje y en la formación de capital humano (FIGUEIREDO, 2004 y 2005) y (MONTERO y MORRIS, 2007).

Este conjunto de elementos y estructuras es lo que caracteriza los sistemas de innovación. De acuerdo con el concepto de sistema de innovación atribuido por Lundvall (1992)⁹⁷, Fernández de Lucio y Castro Martínez (1995) y Fernández de Lucio et al, (1997), observan que este conjunto de elementos y estructuras asumen funciones específicas en el proceso de producción y transmisión de conocimientos en los sistemas de innovación. Estos sistemas también se caracterizan por la capacidad de interacción entre estos elementos y sus entornos, siendo imprescindible establecer una concepción más abierta y comprensiva de la articulación entre ellos, integrando lo económico, lo técnico y lo político con lo social y cultural (FERNÁNDEZ DE LUCIO et al 1997). Así, el desempeño de un sistema de innovación depende, como fue observado por Cassiolato y Lastres (2005: 37), no sólo del desempeño de las empresas y organizaciones de enseñanza e investigación, sino también de cómo interactuaren entre sí y con los varios agentes e instituciones, inclusive las políticas.

Considerando que la innovación implica actividades de creación colectiva facilitada por las cooperaciones entre los diversos agentes, Fernández de Lucio et al (1997) agrupa los diferentes elementos que forman estos sistemas de innovación en lo que denomina los “entornos”. Para efecto de esta investigación se entiende por *entorno*, conforme ya definido, como un agrupamiento de agentes que desarrollan actividades semejantes de naturaleza científica, tecnológica o de innovación. Son considerados los entornos: científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo, que fueron utilizados por Fernández de Lucio y Castro Martínez (1995), cuando analizaron modelos de innovación en España. Estos “entornos” están clasificados de acuerdo con las principales actividades que desempeñan sus elementos (agentes) en el proceso de innovación. Estos

⁹⁶ Johnson y Lundvall (2005: 84) analizando la nueva y compleja agenda para el desarrollo económico reconocen ser “imposible definir un arreglo institucional óptimo”.

⁹⁷ Según Lundvall (1992) se considera que un sistema de innovación “está constituido por elementos y relaciones que interactúan en el marco de la producción, de la difusión y de la utilización de conocimientos nuevos y económicamente útiles, un sistema nacional comprende elementos y relaciones circunscritas a las fronteras de un Estado”. El carácter sistémico de la innovación está analizado en la sección 2.2.2.3 del Capítulo II de esta investigación.

autores definieron los siguientes entornos:

- a) Entorno científico - formado por organizaciones científicas y por los centros de investigación que realizan la producción de conocimientos científicos, tecnológicos y de innovación;
- b) Entorno tecnológico y servicios avanzados - formado por organizaciones que desarrollan tecnologías y prestan servicios tecnológicos especializados;
- c) Entorno productivo - formado por empresas que producen bienes y servicios; y
- d) Entorno financiero - formado por las organizaciones y agentes financieros que ofrecen recursos para financiar proyectos de innovación y las actividades innovadoras de los agentes de los demás entornos.

La idea de conocer y definir los entornos es para tener una mejor comprensión de los principales agentes que hacen parte del referido sistema de innovación. Serían como una especie de subsistemas que pertenecen a un sistema mayor de innovación.

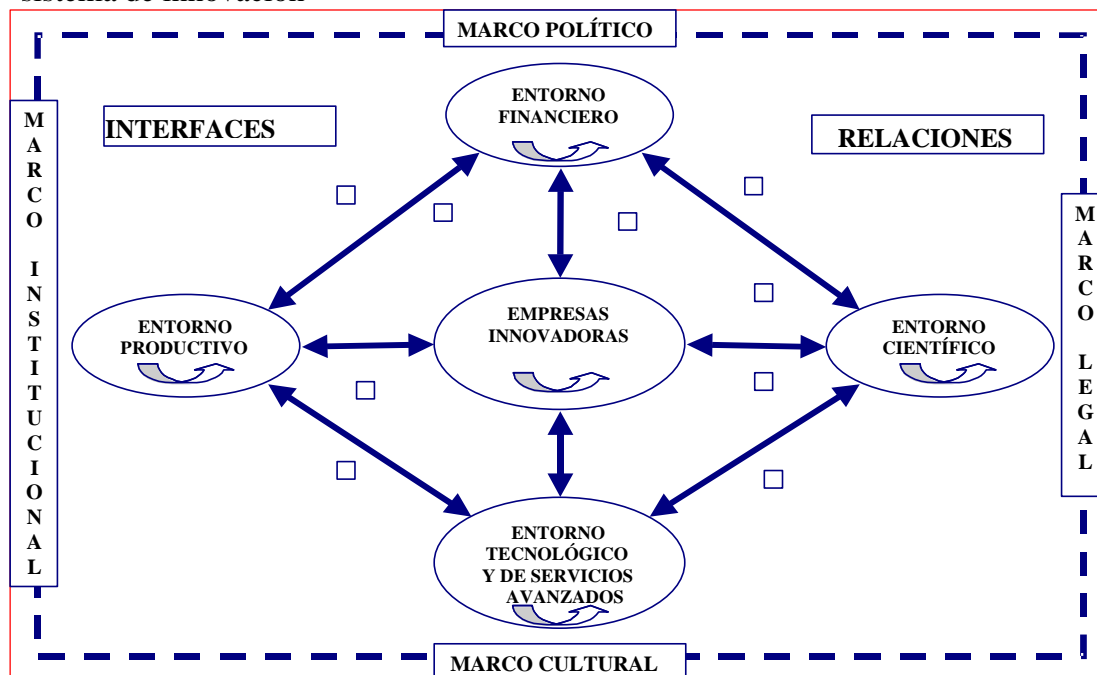
En la estructura de los sistemas de innovación algunos mecanismos se utilizan para fomentar las interacciones y más aún, la cooperación entre los agentes del referido sistema. Estos mecanismos son denominados por Fernández de Lucio et al (1997: 13) como:

- a) Las estructuras de interfaz - que es una unidad establecida en un entorno o en su área de influencia que dinamiza en materia de innovación tecnológica a los agentes (organizaciones de CTI y empresas) de dicho entorno o de otras, y fomenta y centraliza las relaciones entre ellos. Estas estructuras tienen por propósito ofrecer y dejar disponible informaciones, difundir y asesorar a los diferentes elementos (agentes) del sistema de innovación;
- b) Los instrumentos de fomento de la interrelación - consisten en incentivos o ayudas, cuyo objetivo es favorecer el desarrollo de actividades o de estructuras de cooperación más o menos duraderas⁹⁸.

La Figura 2.7 muestra la configuración de las interacciones e interfaces entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) y los entornos que se consideran en los conceptos de sistemas de innovación, bien como los marcos político, legal, institucional y cultural que caracterizan estos sistemas. Muestra que las empresas para innovar deben mantener varias interacciones y contar con el apoyo y la cooperación de un conjunto de organizaciones de los diversos entornos. Además, deben contar con adecuadas condiciones políticas, legales, culturales e institucionales.

⁹⁸ Los autores citan como ejemplos el financiamiento de proyectos de I+D conjuntos, o sea, con la participación de varios agentes de un mismo entorno o entornos diferentes, la disponibilidad de bancos de datos, entre otros.

Figura 2.7: Configuración de las interacciones entre los diferentes entornos de un sistema de innovación



Fuente: Elaboración propia basado en las ideas de Lundvall (1992), Fernández de Lucio y Castro Martínez (1995) y Fernández de Lucio et al (1997)

En esta investigación se adopta esta configuración de entornos para identificar los agentes (organizaciones de CTI y empresas) que conforman el sistema de innovación y analizará las interacciones entre ellos, objeto de este estudio. Estos entornos están formados por diferentes tipos de organización de CTI y empresas.

En las regiones y países menos desarrollados, donde se observan deficiencias de sus sistemas de innovación, las empresas, inclusive las de base tecnológica, cuyas actividades tienen los conocimientos como sus principales insumos, se enfrentan con desafíos y barreras en las actividades para innovar sus productos, procesos y gestión. Para enfrentar estos desafíos estas empresas necesitan contar con la cooperación de varios agentes que disponen de algunos instrumentos de apoyo que pueden contribuir con sus actividades de innovación. La sección siguiente trata de estos desafíos y de los instrumentos que pueden ayudar a estas empresas a desarrollar actividades innovadoras.

2.5 - Instrumentos de apoyo a las empresas

Las empresas frente a los desafíos que enfrentan deben contar con determinados instrumentos para garantizar su éxito en sus actividades innovadoras. La literatura revela un conjunto de factores internos y externos a las empresas que pueden influenciar sus iniciativas innovadoras de formas positivas o negativas y que mueven u obstaculizan los esfuerzos innovadores. Tales factores están muchas veces relacionados con la oferta de tecnología y demanda del mercado, los proveedores, recursos humanos especializados, los insumos y materias primas, etc.

El apoyo recibido por las empresas deben generar impactos positivos en su expectativa de beneficios futuros, lo que ha sido uno de los principales motivos para que las empresas innoven sus productos, procesos y formas de organización (JONES, 2000). Además, de esta expectativa de beneficios futuros, las empresas innovadoras pueden ofrecer entre otros beneficios: a) Contribuir para incrementar la competencia tecnológica y empresarial de las demás empresas haciéndolas innovar sus productos y procesos (ROMER, 1986); b) Contribuir con la comercialización de las tecnologías cuando valorizan los resultados generados en las investigaciones científicas y tecnológicas originales de instituciones públicas de ciencia y tecnología; y c) Posibilitar la creación de empleos de calidad que generan valor añadido a las actividades económicas, lo que exige mayor calificación técnica de su capital humano (SALAZAR, ARRIETA y SALAZAR, 1996), (NUCHERA, 2004)⁹⁹.

Estos instrumentos de apoyo a las empresas están disponibles en diversas organizaciones de CTI, de naturaleza pública o privada, entre otros, están las Administraciones Públicas, las universidades, las incubadoras de empresas de base tecnológica¹⁰⁰, los parques tecnológicos y los centros de investigación.

Las Administraciones Públicas con el apoyo de las universidades y de otras instituciones pueden crear políticas para facilitar el proceso de creación, estimular el crecimiento o reducir los factores que limitan el desempeño de empresas, incluso las de base tecnológica. Ellas pueden prestar entre otros servicios: a) Conceder incentivos fiscales, crediticios y financieros; b) Ofrecer infraestructura técnico-científica; c) Regulación; d) Apoyar el sistema de *venture capital*; e) Facilitar el proceso de patentes y marcas; f) Incentivar y estimular la creación de parques e incubadoras de base tecnológica; y g) Adoptar otras políticas que estimulen las actividades de innovación (SANTOS, 1987)¹⁰¹.

El capital de riesgo (*venture capital*) puede ser una de las fuentes de financiamiento de nuevas empresas de base tecnológica. Este instrumento dice respecto a un grupo de personas que puede contribuir para el desarrollo de empresas innovadoras y de base tecnológica que hacen inversiones en estas empresas, financiando sus actividades y ofreciendo apoyo y orientación en su gestión. Ésta es la aplicación de recursos en la nueva empresa por un socio capitalista con perspectiva de rentabilidades mayores que en el mercado financiero o en otros costes de oportunidades. En la opinión Machado et al (2001: 15), el sistema de *venture capital*, el apoyo de la comunidad local, la práctica de desarrollo tecnológico y la aglomeración de las empresas en determinadas regiones son factores que

⁹⁹ Salazar, Arrieta y Salazar (1996: 404) caracterizan el recurso humano de las empresas innovadoras como quien tiene “dedicación a I+D, competencia técnica, conocimiento de la empresa y del mercado, liderazgo, agresividad y astucia política que le permite avanzar en los esfuerzos de innovación”.

¹⁰⁰ La Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Emprendimientos de Tecnologías Avanzadas (ANPROTEC, 2002) define incubadora de empresas de base tecnológica como “organización que alberga empresas, cuyos productos, procesos o servicios resultan de investigación científica para los cuales la tecnología representa alto valor agregado. Alberga emprendimientos en las áreas de informática, biotecnología, química fina, mecánica de precisión y nuevos materiales. Se distingue de las incubadoras de empresas de sectores tradicionales por albergar exclusivamente emprendimientos oriundos de investigación científica”.

¹⁰¹ El apoyo de las Administraciones Públicas a las actividades de innovación será analizado con más detalles en la sección 2.6 de este Capítulo.

pueden colaborar para el éxito de las empresas, incluso las empresas de base tecnológica.

Entre otros puntos positivos de esta modalidad de financiamiento (*venture capital*), Santos (1987: 29/40), destaca: a) Reducción del riesgo por la diversificación; b) Facilidad en obtener nuevos aportes de capital; c) Posibilidad del surgimiento de polos industriales de alta tecnología; d) Aprovechamiento de emprendedores de alto nivel tecnológico sin condiciones financieras de llevar adelante sus proyectos; e) Las aplicaciones de riesgos que atraen otros inversionistas y desarrollan la región; y f) Expectativa de alta rentabilidad.

Considerando que en los países más desarrollados el capital de riesgo (*venture capital*) ha sido un valioso soporte para las empresas de base tecnológica, Santos (1987: 42) hace referencia a las contribuciones de Leonardos (1985) que identifica las siguientes dificultades que han impedido una mayor demanda por esta modalidad de financiamiento en los países en desarrollo: a) Falta de tradición empresarial y desconfianza en relación a las inversiones externas; b) Falta de buenas oportunidades para este tipo de aplicación por haber pocos centros de investigación; c) Ausencia de experiencia en los inversores de capital de riesgo; y d) Inversores con aversión al riesgo debido al sistema fiscal desfavorable. En relación al Brasil, Santos y Cunha (2004: 138) apuntan entre las causas para el reducido número de empresas que usan esta modalidad de financiamiento, “la existencia de un ambiente macroeconómico desfavorable caracterizado por la inestabilidad y por las tasas de remuneración para inversiones sin riesgos”¹⁰².

Las empresas grandes también pueden desempeñar un papel relevante para las empresas innovadoras y de base tecnológica, entre otras formas, en el financiamiento de sus actividades, transferencia de tecnología, creación de empresas *spin-off*, prestando servicios tecnológicos en sus laboratorios de I+D, como el desarrollo de prototipos¹⁰³. Las empresas líderes tienen un papel importante al difundir tecnologías entre las demás empresas del sistema productivo a través del sistema de relaciones formales e informales, una vez que las empresas adoptan innovaciones con el fin de mantener o

¹⁰² Pero es importante reflexionar la realidad brasileña considerando el punto de vista de Storey y Tether (1998: 940) cuando afirman que en algunos países, como Francia y Finlandia, los subsidios en la forma de préstamo o concesiones ofrecidas por agencias públicas “fueron hechas en una extensión tal que expulsaron el capital de riesgo privado”. El gobierno de Ceará, en 2002, participó con otras organizaciones públicas y privadas (Servicio Brasileño de Apoyo a las Pequeña Empresa (SEBRAE), Banco de Nordeste de Brasil (BNB), entre otras) la creación de una empresa de capital de riesgo (*venture capital*). En agosto de 2008 ha creado el Fondo de Inversión de Capital Simiente (CRIATEC) con el objetivo de apoyar las pequeñas empresas emergentes e innovadoras. Los agentes que aportaron recursos en ese fondo fueron el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) y el Banco de Nordeste de Brasil (BNB). Los recursos deberán ser aplicados hasta 2011 en proyectos innovadores de empresas localizadas en diversas regiones brasileñas. Para mayores informaciones sobre este fondo véase en la página web: <http://www.fundocriatec.com.br>. Pero, en Ceará no ha prosperado el financiamiento de actividades innovadoras por esta modalidad de crédito.

¹⁰³ En Ceará son pocas las empresas constituidas con capitales de personas que viven en otros países. Una investigación hecha por este autor entre las empresas contribuyentes del Impuesto sobre las Circulación de Mercancías y Prestación de Servicios de Comunicación y Transporte (ICMS) fueron constatadas 19 (diecinueve) empresas en esta situación. Estas empresas fueron estimuladas a venir para Ceará por los incentivos fiscales concedidos por el Gobierno de Ceará. De estas empresas son pocas las que también actúan en otros países y que mantienen vínculos con las organizaciones de CTI en Ceará.

mejorar su nivel de productividad y de competitividad en el mercado (VÁZQUEZ BARQUERO, GAROFOLI y GILLY, 1997).

Las universidades, con su capacidad de aproximar la ciencia y la tecnología con la economía por medio de transferencia y difusión de nuevos conocimientos, pueden también apoyar a las empresas, incluso las empresas de base tecnológica. En varios países las universidades también han contribuido de forma significativa al surgimiento y desarrollo de centros tecnológicos¹⁰⁴ e incubadoras de empresas. En caso de Brasil, Sbragia y Stal (2004: 12) argumentó que hay un “abismo que separa las universidades del sector productivo”.

Las incubadoras tecnológicas con el apoyo de las universidades y de los centros tecnológicos pueden ofrecer un conjunto de servicios para facilitar el proceso de creación y desempeño de nuevas empresas, tanto de base tecnológica como del sector tradicional (LUNARDI, 1997). Entre estos servicios, Lemos y Maculan (1998: 574) y ANPROTEC (2002: 10) destacan los siguientes: a) Ofrecer infraestructura material y administrativa a bajo costo; b) Posibilitar un vínculo formal de la empresa con la universidad o centro de investigación; c) Ofrecer formación gerencial a los empresarios; d) Intermediar en relación de las empresas con las agencias de apoyo a la innovación; e) Asesoría para la gestión técnica y empresarial; f) Acceso a mecanismos de financiamiento; y g) acceso a mercados y red de relaciones.

Las actividades innovadoras se caracterizan por sus desafíos, riesgos e incertidumbres. Machado et al (2001: 6) argumentan que faltan mayores evidencias de cuáles son los factores críticos de éxito para las empresas de base tecnológica. Algunos estudios referentes a estas empresas en Brasil (TORKOMIAN, 1992), (MEDEIROS y ATAS, 1995) y (PINHO et al 2002) destacan más en el apoyo de las incubadoras y de los parques tecnológicos a las empresas de base tecnológica¹⁰⁵. Sin embargo, Vedovello, Puga y Felix (2001) creen que solamente la existencia de infraestructura no es condición suficiente para crear nuevas empresas de base tecnológica y asegurar su competitividad, siendo necesarios otros elementos para garantizar el éxito de sus actividades.

Este énfasis en el apoyo a las incubadoras de empresas y parques tecnológicos, también se encuentra en el “libro blanco” para el desarrollo científico y tecnológico en Brasil, que incluye entre las directrices para aumentar la competitividad y la inserción internacional de las empresas brasileñas, el estímulo y el apoyo a la creación de parques tecnológicos y el incentivo a la creación de nuevas empresas de base tecnológica,

¹⁰⁴ La literatura registra que el desarrollo de los *science parks* se dio al final de los años cuarenta del siglo XX, y que se atribuyen diferentes denominaciones para los parques tecnológico, como “tecnópole” (en Francia, Italia y Japón), “casa de la Innovación” (en Suecia y Alemania), entre otros (MACHADO et al 2001: 27). Para profundizar el análisis sobre los parques tecnológicos y las incubadoras de empresas en Brasil, véase, entre otros, Machado et al (2001), Medeiros (1996), Torkomian (1992).

¹⁰⁵ La ANPROTEC (2002: 80) entiende por parque tecnológico: “Complejo industrial de base científico-tecnológica planeado, de carácter formal, concentrado y cooperativo, que agrega empresas cuya producción se basa en investigación tecnológica desarrollada en los centros de I+D vinculados al Parque. Emprendimiento promotor de cultura de la innovación, de la competitividad, del aumento de la capacitación empresarial fundamentado en la transferencia de conocimiento y tecnología, con el objetivo de incrementar la producción de riqueza”.

especialmente por medio de incubación y del desarrollo de capital de riesgo (GOVERNO FEDERAL, 2002: 49/54). Considerando la importancia estratégica de estas empresas como agentes difusores de la innovación en la economía, tales medidas se muestran un tanto tímidas por concentrar el esfuerzo de la creación de las empresas solamente por medio de estos instrumentos. Para el éxito de las empresas de base tecnológica en Brasil, además de la infraestructura, es necesario un esfuerzo para la creación de un adecuado medio (institucional, político, socio-económico y cultural) que estimulen las actividades innovadoras. El Cuadro 2.1 muestra algunos de estos agentes e instituciones y sus respectivos servicios que pueden apoyar estas empresas.

Cuadro 2.1: Agentes y sus servicios de apoyo a las empresas

AGENTES SERVICIOS	ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	UNIVERSIDADES	VENTURE CAPITAL	EMPRESAS GRANDES	PARQUE E INCUBADORAS TECNOLÓGICAS
FINANCIAMIENTO					
FORMACIÓN					
LEGISLACIÓN					
SERVICIOS TECNOLÓGICOS					
CONSULTORÍA					
APOYO A LA GESTIÓN					
ISENCIÓN DE TRIBUTOS/ SUBSIDIOS/INCENTIVOS FISCALES					
GENERACIÓN DE LA INVENCION					
<i>SPIN-OFF</i>					
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA					
INFRAESTRUCTURA					

Fuente: Elaborado basado en Machado et al (2001: 25).

En este Cuadro se pueden ver algunas de las diferentes organizaciones con sus respectivos servicios que pueden apoyar a las empresas en sus actividades de innovación. Con tales servicios las empresas podrán con más facilidades enfrentar los desafíos de sus actividades innovadoras y aumentar su capacidad competitiva.

El Estado, por medio de políticas públicas específicas para el desarrollo científico y tecnológico, puede estimular este ambiente innovador creando condiciones para reducir los costes de las empresas y estimular la interacción y sociedad con otras instituciones para generar y difundir conocimientos tecnológicos. En la sección siguiente se analizan los diferentes papeles desempeñados por las Administraciones Publicas en el apoyo a las actividades de innovación.

2.6 - Apoyo de las administraciones públicas a las actividades de innovación

El impulso para el desarrollo económico y social, especialmente en regiones menos desarrolladas, aún depende fuertemente de los esfuerzos de los gobiernos (central, regional y local) y de las inversiones privadas. Tales esfuerzos son importantes para promover un círculo virtuoso de crecimiento económico y de inclusión social.

Desde las ideas de los primeros economistas en el siglo XVIII ha puesto énfasis en los mercados privados como proveedores eficientes de bienes y servicios. Sin embargo, al largo del tiempo los economistas y otros pensadores se han dado cuenta de limitaciones¹⁰⁶ de estos mercados para generar resultados eficientes en el sentido de Pareto¹⁰⁷ y satisfacer ciertas demandas sociales. Estas restricciones se han denominado de fallos del mercado y se constituyen fuertes argumentos para la intervención del Estado en la economía. Cabe destacar que esta intervención del Estado no quiere decir que un determinado programa público destinado a corregir un fallo del mercado sea necesariamente deseable (STIGLITZ, 2003). Además, la intervención del Estado en la economía genera imperfecciones de la competencia que llevan a la ineficiencia económica¹⁰⁸.

El Estado por medio de las Administraciones Públicas ha actuado a través de sus políticas fiscales, monetarias o cambiarias con consecuencias positiva o negativa en las actividades económicas y el bienestar social¹⁰⁹ (REZENDE, 1992).

¹⁰⁶ La economía sólo es eficiente en el sentido de Pareto, como argumenta Stiglitz (2003:105), en determinadas circunstancias o condiciones. Así los fallos del mercado se produce en seis condiciones: a) La competencia imperfecta; b) La informaciones imperfectas; c) Los mercados incompletos; d) Las externalidades; e) Los bienes públicos; y f) El paro.

¹⁰⁷ La eficiencia económica, como observa Sen (1999: 47), fue estudiada por Pareto (1906), que dentro de un enfoque utilitarista que se denominó “óptimo de Pareto”: situación en que torna “imposible aumentar la utilidad de una persona sin reducir la utilidad de alguna otra persona”. Sen (1999: 48) considera que el “óptimo de Pareto”, a las veces también denominada de “eficiencia económica”, es “un tipo mucho limitado de éxito y, en si mismo, puede no garantizar grandes cosas”. Una vez que “un estado puede estar en el “óptimo de Pareto” habiendo algunas personas en la miseria extrema y otras con mucho lujo, desde que los miserables no puedan mejorar sus condiciones sin reducir el lujo de los ricos”.

¹⁰⁸ En condiciones de competencia perfecta las empresas fijan un nivel de producción eficiente en el sentido de Pareto. Igualan el precio y el coste marginal de producción. Puede considerarse que el precio mide el beneficio marginal de consumir una unidad más del bien. Por tanto, en condiciones de competencia perfecta los beneficios marginales son iguales a los costes marginales (STIGLITZ, 2003). Un ejemplo de competencia imperfecta destacado por Stiglitz (2003: 93) es cuando el Estado concede patentes - derechos exclusivos sobre los inventos - a una empresa. Aunque estas patentes son importantes para dar incentivos a la innovación, hacen que la competencia en el mercado de producto no sea perfecta.

¹⁰⁹ Las atribuciones económicas del gobierno han evolucionado a lo largo del tiempo. Por medio de sus políticas fiscal, monetaria y cambiaria pueden ejercer entre otras funciones: a) Función reguladora - consiste en garantizar el funcionamiento del mercado a través de un marco institucional, o sea, fijar y garantizar las normas para que la actividad productiva sea eficiente; b) Función redistributiva - consisten en la intervención del Estado en la economía para promover una justa distribución de la renta, sea a través de los impuestos o a través de los gastos públicos; c) Función estabilizadora: tiene por objetivo a través de la política económica elevar el nivel de empleo, la estabilidad de los precios y el crecimiento económico. Para tanto el Estado utiliza los instrumentos de las políticas monetaria o fiscal; y d) Función asignativa - se refiere a la producción de bienes y servicios por parte del Estado (REZENDE, 1992).

Entre los fallos del mercado están las informaciones imperfectas, lo que constituye uno de los fuertes argumentos para el Estado intervenir en la economía, ya que el mercado no suministra informaciones (así como de otros bienes públicos) suficientes y en cantidad adecuada. Entre estas informaciones, Stiglitz (2003: 100) considera los recursos que se dedican a la producción de nuevos conocimientos, a ejemplo de los gastos en investigación y desarrollo (I+D), como una clase especialmente importante de gastos en información.

Son muchas las formas de intervención del Estado en la economía por medio de sus programas gubernamentales. Varias de estos programas también pueden actuar para estimular el desarrollo industrial y tecnológico, el comercio exterior, la infraestructura básica y la formación del capital humano que son elementos imprescindibles para estimular el proceso de desarrollo (FURTADO, 1994).

La innovación por su importancia para el proceso de desarrollo pasó a ser incluida entre las políticas públicas relacionadas a la ciencia y tecnología y a la industria en muchos países¹¹⁰ (SILVA y MELO, 2001), (IEDI, 2005). La política tecnológica es uno de los medios por el cual las Administraciones Públicas ejercen su influencia sobre el sistema productivo y las actividades de innovación de un país o región, tanto como usuario, demandando productos y servicios tecnológicos como agente regulador¹¹¹, estableciendo normas y reglas para las actividades innovadoras para el sistema de innovación (normas de seguridad, protección del medioambiente, propiedad intelectual, concesión de patentes y marcas etc.), entre otras formas (FONSECA, 2001), (GADELHA, 2002), (BUESA, 2002b).

Esa influencia se desarrolla a través de acciones directas e indirectas. Estudios realizados por Fonseca (2001: 12/22), COTEC (2000), entre otros, destacan acciones directas e indirectas de los gobiernos para estimular las actividades de innovación. Entre ellas están: a) medidas de carácter financiero - que comportan los incentivos fiscales o ayudas directas e indirectas a las empresas; y b) medidas no financieras – que se refieren a incentivos de carácter no financiero, como ejemplo, el establecimiento de un sistema de patentes que facilite que las empresas se apropien de los resultados de las innovaciones.

Nelson (1993: 10/12) también destaca la importancia de los gobiernos para el fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNIs). Entre estos apoyos están los laboratorios públicos (*government laboratories*), los sistemas de educación y de investigación que preparan el capital humano. Este autor destaca aún la utilidad de los laboratorios de investigación industrial (*industrial research laboratories*) para el proceso de generación de innovación y estos tenderán a especializarse cada vez

¹¹⁰ Un estudio realizado por el Instituto de Estudios para el Desarrollo Industrial (IEDI) hace un análisis comparado entre las directrices de las políticas tecnológicas y de innovación de varios países, en especial, Japón, Estados Unidos, España, Unión Europea y Finlandia. Para conocer mejor la realidad sobre la política de ciencia, tecnología y la política industrial de Brasil véase Governo Federal (2001 y 2007), Coutinho y Ferraz (2002), entre otros.

¹¹¹ Martínez-Azúa (2005: 177) destaca tres tipos de regulación: a) Regulación económica – que trata de mejorar la eficacia de los mercados por medio de competencia adecuada de sus agentes; b) Regulación administrativa – que trata del funcionamiento práctico de los sectores públicos y privado; y c) Regulación social – que tiene el objetivo de internalizar todos los costes relevantes por parte de los agentes económicos.

más por medio de las investigaciones básicas y aplicadas¹¹². La participación del Estado como inductor del desarrollo científico y tecnológico es una práctica que ocurre inclusive en los países desarrollados de economía más liberal. Eso porque el gobierno tiene un papel importante en el proceso de la innovación tecnológica pudiendo garantizar el derecho sobre la propiedad intelectual de los agentes innovadores¹¹³, estimular la creación de nuevas ideas y conocimientos, y se caso sea necesario, intervenir para eliminar los efectos negativos del monopolio sobre el uso de las innovaciones (FURTADO, 1994)¹¹⁴.

A largo plazo los países menos desarrollados podrán afrontar la presión competitiva en el mercado globalizado con un aumento real de la productividad y una mayor eficiencia del tejido productivo. Para tanto, como sostiene Heijs (2001: 2), “es importante la modernización del tejido productivo basado en la innovación industrial y en una gestión y organización industrial más eficiente”. Sin embargo, para muchos países, cuyo sistema nacional y regional de innovación aún no esté consolidado y donde se verifica una frágil estructura económica y social, es importante el apoyo de las Administraciones Públicas en el área de la ciencia, tecnología e innovación, como forma de fortalecer las áreas consideradas estratégicas a su proceso de desarrollo (FONSECA, 2001) y (HEIJS, 2001). En estos países, como bien señalan Días, Melo y Sicsú (1998: 46), ha sido atribución del Estado, la “consistencia política y la racionalidad del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, manteniendo la compatibilidad entre las diversas políticas e instrumentos de políticas sectoriales y regionales con la política de ciencia y tecnología”¹¹⁵.

Con referencia al Brasil, Sbragia y Stal (2004: 12) argumentan que el

¹¹² Sobre la importancia en incentivar estos dos tipos de investigación, Stokes (2005) destaca las dificultades de poner una línea divisoria entre estos dos tipos de investigación una vez que muchas de las investigaciones básicas también encuentran soluciones para problemas reales.

¹¹³ Fonseca (2001: 10) destaca la opinión de Douglas North que atribuyó el bajo ritmo de innovación tecnológica en el periodo que precedió a la Revolución Industrial, a la ausencia de normas jurídicas sobre patentes y garantías de la propiedad intelectual de las innovaciones. Estas normas por crear expectativas de lucros sobre las innovaciones, estimularon el progreso tecnológico.

¹¹⁴ A respecto a estas cuestiones Furtado (1994: 6) destaca: a) Garantizar el derecho sobre la propiedad intelectual de los agentes innovadores - para el uso exclusivo de la idea o hace concesión mediante un precio pagado al agente innovador; b) Estimular la creación de nuevas ideas y conocimientos – las nuevas ideas y conocimientos crean externalidades positivas al servir de base para la creación de nuevas ideas y conocimientos. Por ello, el gobierno debe crear mecanismos para estimular el desarrollo de ideas y conocimiento que generan beneficios para la sociedad; y c) Intervenir para eliminar los efectos negativos del monopolio sobre el uso de las innovaciones - esta cuestión aunque sea una paradoja significa que el gobierno debe adoptar políticas que crean un ambiente propicio a la creación y difusión de nuevas ideas y conocimientos.

¹¹⁵ El Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2000: 7) tratando sobre la ciencia y la tecnología para el desarrollo en América Latina, propone nueva estrategia para la región. Argumenta que para justificar la acción del Estado en la investigación científica básica y aplicada en I+D “el Estado debe desempeñar una función para dar vigor directamente a la innovación tecnológica. La clave en la política tecnológica del Estado radica en identificar y apoyar los elementos de la tecnología que incorporan mayores rendimientos sociales y cuyos rendimientos privados no son suficientes para remunerar los gastos privados. Aunque el financiamiento público se justifica claramente, la prestación pública de los servicios correspondientes es más difícil de justificar porque en muchos casos las instituciones privadas, con diversos subsidios públicos, pueden prestar el servicio de manera más eficiente que el sector público”. Este órgano internacional considera que “(...) la región tiene que fortalecer sus sistemas nacionales de innovación y tratar de vincularlos con la sociedad mundial del saber, como medio de asegurar el progreso económico y social” (BID, 2000: 17).

Estado ha apoyado el desarrollo de la ciencia, pero el apoyo al desarrollo tecnológico no fue en la misma intensidad. Y atribuyen que uno de los motivos para ese comportamiento fue la política de sustitución de importación que tuvo sus efectos en la economía brasileña hasta los años ochenta del siglo XX. Esa política, para aumentar la competitividad de las empresas nacionales, estimuló la entrada de capital extranjero a través de la adquisición y utilización de tecnologías importadas en vez de estimular el desarrollo tecnológico endógeno en el país.

Otro punto importante es la evaluación de los programas gubernamentales. Para evaluar estos programas se debe llevar en cuenta sus objetivos y su ejecución. Sin embargo, en Brasil los programas gubernamentales aún son poco evaluados, lo que puede aumentar perjudicar sus resultados. Stiglitz (2003: 31) al argumentar que el Estado no es necesariamente la solución para resolver los fallos del sector privado, apunta las siguientes causas que pueden fracasar los programas públicos: a) Las consecuencias de las acciones del Estado son complejas y difíciles de prever; b) El Estado sólo tiene un reducido control sobre estas consecuencias; c) Los legisladores sólo tiene un reducido control sobre la aplicación de los programas gubernamentales; y d) Los políticos pueden favorecer intereses privados esenciales; en término más generales, los procesos políticos son complejos y no tienen por qué generar unos resultados eficientes.

Como se puede constar en las regiones menos desarrolladas han sido atribuidas al Estado las mayores responsabilidades en relación al desarrollo científico y tecnológico, en especial a los mecanismos de financiamiento de las empresas y demás organizaciones en sus actividades científicas y tecnológicas. Cabe destacar que tales actividades son fundamentales para el desarrollo económico y social de estas regiones. Cabe destacar que tales actividades son fundamentales para el desarrollo económico y social de estas regiones. También es oportuno conocer las características de los sistemas de innovación en países y regiones menos desarrolladas y los desafíos que los agentes que forman estos sistemas de innovación.

CAPÍTULO III - LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN EN LOS PAÍSES MENOS DESARROLLADOS: CARACTERÍSTICAS Y DESAFÍOS

Hay un consenso en la literatura que el conocimiento y la innovación juega un importante papel en las actividades económicas y en el proceso de desarrollos de los países y que queda muy difícil a los países con baja capacidad tecnológica llegar a un nivel satisfactorio de desarrollo sin primeramente crear las condiciones en sus sectores académicos y productivos para dinamizar las actividades de investigación y desarrollo de I+D.

En este capítulo se destacan las principales características de los sistemas de innovación de los países menos desarrollados, denominados por Arocena y Sutz (1999 y 2002) de (“neoperiféricos”) y qué factores han contribuidos para aumentar las asimetrías y hechos tecnológicos entre los países. Para definir estas características se considera, especialmente la realidad de los países latinoamericanos y entre estos países se destaca las características y desafíos del sistema brasileño de innovación y se enfatiza algunos de los factores institucionales, culturales, económicos y financieros que han dificultado los avances científicos y tecnológicos en este sistema de innovación.

El concepto de sistema innovación, inicialmente considerando la dimensión nacional, surgió a partir de estudios e investigaciones empíricas realizadas, desde mediado de los años 80 del siglo XX, por Christopher Freeman, Bengt-Ake Lundvall, Richard Nelson, Giovanni Dosi, Charles Edquist, entre otros divulgadores. Como ya mencionado en apartados anteriores, este concepto presupone interacción entre los diferentes elementos y organizaciones que realizan o colaboran para la generación y difusión de conocimientos y de innovación. Estos estudios fueron realizados bajo una perspectiva de los países desarrollados.

Las diferentes capacidades de innovación entre los países han hecho crecer las desigualdades entre ellos. Buesa et al (2002a: 70) reconocen que en los países desarrollados sus sistemas de innovación se caracterizan por ser consolidados, pero en los países menos desarrollados estos sistemas se presentan poco estructurados, con características propias y grandes desafíos hacia su consolidación. En estos países, debido su baja infraestructura tecnológica, los pocos gastos del gobierno con las actividades de ciencia y tecnología, pocos gastos de las empresas con las actividades de investigación y desarrollo (I+D) y la escasez de talentos humanos ocupados en estas actividades, poseen sólo un sistema de ciencia y tecnología que aún no se transformaron efectivamente en Sistemas Nacionales de Innovación (SNIs). En este contexto las empresas y las demás organizaciones de CTI tienen dificultades de ejercer sus actividades de innovación. En esta categoría de países están los latinoamericanos, algunos asiáticos, con más dificultades muchos de los países africanos, entre otros.

Considerando estas asimetrías que traen consecuencias a los sistemas de innovación de los países menos desarrollados, Arocena y Sutz (2010: 99/113) intentan enfatizarlas en tres círculos viciosos: a) la alta desigualdad y la baja capacidad de innovación se alimentan mutuamente; b) la oferta de conocimientos se encuentra con una

demanda de mercado aún más débil, lo que se traduce en un uso demasiado escaso del conocimiento; c) la evaluación de la investigación no la orienta decididamente hacia la atención de las necesidades sociales, lo que le quita legitimidad. Por otro lado, estos círculos viciosos constituyen obstáculos para la consolidación de los sistemas de innovación de estos países ya que la interconexión de estos círculos resulta: a) la persistente desigualdad dificulta la innovación, lo que dificulta superar la desigualdad; b) el escaso uso social del conocimiento no fomenta su generación lo que dificulta ampliar su uso; y c) un sistema académico débil no es inspirado prioritariamente a servir a la sociedad, lo que dificulta superar su debilidad. Todo eso, retrasan los esfuerzos en los países menos desarrollados para reducir estas asimetrías.

Los avances tecnológicos presente en la economía de los países desarrollados, por facilitar las comunicaciones y reducir las distancias, aceleran el proceso de globalización y mejora la actuación y efectividad de las empresas multinacionales en los diferentes mercados internacionales, aumentando la difusión y aplicación progresiva de las innovaciones. De hecho, estas nuevas tecnologías han generado grandes impactos en el proceso de la globalización económica y social y en la competitividad de las economías nacionales (ARCHIBUGI y IAMMARINO, 2001). La globalización confronta a los países con desafíos de cuya resolución depende su desarrollo o atraso, ya que las respuestas dadas al dilema del desarrollo en el mundo global dependen variables críticas como la acumulación de capital, el cambio técnico, la composición del comercio exterior, la tasa de crecimiento, el empleo, la distribución de la riqueza y el ingreso, entre otros (FERRER, 1998).

Sin embargo, el proceso de globalización ha contribuido para aumentar la dependencia económica¹¹⁶ y la brecha tecnológica en los países menos desarrollados, cuando estos no estuvieren preparados para aprovechar las nuevas oportunidades. Otra forma de aumentar esta asimetría es cuando obligan a estos países a abrir sus mercados a los productos y servicios provenientes de los países desarrollados, casi siempre intensivos en tecnologías, y no permiten la transferencia de tecnologías, al mismo tiempo que protegen sus mercados a los productos y servicios de estos países¹¹⁷ (RÚA CABALLO, 2007). Pero, cabe a los sistemas de innovación jugar en contra de las restricciones impuestas por la globalización económica, en términos de lograr buenos procesos de transferencia de tecnología, para atender las necesidades particulares de las regiones, tanto en materia de desarrollo de la innovación tecnológica propia como en la investigación en ciencia básica, considerando las potencialidades y ventajas existentes en dichas regiones. Para eso, no basta tener acceso a las informaciones, es necesario, como observa Rúa Caballo (2007: 11), asimilar los conocimientos y transformarlos en nuevos productos (bienes y servicios), nuevos procesos y metodologías, como resultado de “la capacidad innovadoras, que es el asunto central de la conformación de un sistema de innovación

¹¹⁶ Tratando específicamente de la cuestión de la dependencia y desarrollo en América Latina se puede conocer con más detalles en Cardoso y Falleto (2000).

¹¹⁷ Esta cuestión fue analizada en profundidad por Sachs (2008). Frieden (2007) intenta justificar que el capitalismo global ha traído beneficios, pero reconoce que estos llegan acompañados de inconvenientes como el hecho de las corporaciones multinacionales aportaren nuevas tecnologías y métodos que expulsan del mercado las empresas locales.

nacional o regional” para responder adecuadamente a las necesidades específicas de cada región.

Pero, esa transformación no es tarea fácil en los sistemas de innovación de los países menos desarrollados por falta de los conocimientos técnicos y científicos para innovar. El acceso a estos conocimientos, por no tratarse de un bien público, no está fácilmente disponible. Estos casi siempre son de propiedad de las grandes corporaciones o de gobiernos en los países desarrollados, lo que impide su libre acceso como forma de asegurar su participación y la competitividad en los diferentes mercados. Además, considerando la naturaleza interactiva de la innovación la “asimetría de conocimiento” entre los proveedores de innovación de países o regiones más desarrollados y usuarios de países o regiones menos desarrolladas puede generar inadecuación de la innovación (LUNDVALL, 1985) y (AROCENA y SUTZ, 2003).

Considerando estas asimetrías y la diversidad de los sistemas de innovación, algunos estudios trataron de clasificar los países de acuerdo con el nivel de desarrollo y capacidad tecnológica obtenida por los agentes e instituciones que forman su Sistema Nacional de Innovación (SNI). Entre los primeros de estos estudios está uno realizado por Pattel y Pavitt (1994), a mediados de los años noventa del siglo XX, que definió tres categorías de acuerdo con el nivel de desarrollo del sistema de innovación de los países. En la “primera categoría” están aquellos sistemas de innovación que capacitan sus países y que se mantienen en la frontera del proceso tecnológico internacional o muy próximo a ella. Estos países están divididos en dos subgrupos. Uno formado por los Estados Unidos, Japón y Alemania y el otro formado por Inglaterra, Francia e Italia. En la “segunda categoría” están los países que tienen un elevado dinamismo tecnológico, cuyos sistemas de innovación son capaces de absorber y difundir las tecnologías producidas por los países tecnológicamente más avanzados. Estos países también están divididos en dos subgrupos: Uno formado por los países “pequeños de alta renta” como Suecia, Dinamarca, Suiza y Holanda y el otro formado por los países asiáticos como República de Corea y Taiwán. En la “tercera categoría” están los países periféricos o poco industrializados, cuyos sistemas de innovación aún no se completaron, es decir, poseen sistemas de ciencia y tecnología que aún no se transformaron en sistemas de innovación. Entre estos países están Brasil, India, México y Argentina.

Un estudio más reciente realizado por Desai et al (2002), con base en un conjunto de indicadores científicos y tecnológicos, define el Índice de Capacidad Tecnológica (*Technology Achievement Index - TAI*) para setenta y dos países. Para el cálculo de este índice fueron considerados diversos indicadores agrupados en cuatro categorías. Con base en este índice, los autores clasificaron los países en cuatro categorías de acuerdo con su capacidad de innovación:

a) Países líderes – aquellos con Índice de Capacidad Tecnológica mayor que 0,5. Entre estos países están Finlandia, Estados Unidos y Suecia, entre otros. Estos países están en la vanguardia y son autosuficientes en innovación y tienen grandes logros en la creación y difusión de tecnologías y cuentan con capital humano calificado.

b) Países líderes potenciales - aquellos cuyo Índice de Capacidad

Tecnológica está entre 0,35 y 0,49. La mayoría de estos países que ha invertido en la calificación de su capital humano, presenta un gran potencial tecnológico y una creciente capacidad de innovación. Muchos países de este grupo presentan un nivel tecnológico comparable a los países líderes.

c) Países seguidores dinámicos - sus Índices de Capacidad Tecnológica están entre 0,20 y 0,34. Estos países son dinámicos en el uso de las nuevas tecnologías. En este grupo están muchos países en desarrollo, como Brasil, China, India y Sudáfrica, entre otros. Estos países tienen importantes industrias de alta tecnologías y centros de tecnología, pero son lentos en la difusión de las tecnologías.

d) Países marginalizados - son aquellos que presentan un Índice de Capacidad Tecnológica debajo de 0,20. Estos países tienen un largo camino para desarrollar el proceso de creación y difusión de tecnologías. Gran parte de su población no se benefician de las nuevas tecnologías. Además, son necesarios esfuerzos y recursos para dinamizar las actividades de I+D y para cualificar su capital humano.

A pesar de que este índice no trata de una clasificación del poderío tecnológico del país, como sostienen los autores, es una referencia sobre cómo están capacitados los países para los avances científicos y tecnológicos, que es condición básica para el desarrollo económico y social.

De hecho, se constata que los sistemas de innovación en estas regiones o países menos desarrollados presentan características muy específicas. En la literatura se identifican estudios que analizan el concepto de sistema de innovación bajo una perspectiva latinoamericana “desde el sur”¹¹⁸ (AROCENA y SUTZ, 2002, 2003 y 2005) y presentan características que diferencian entre estos sistemas de aquellos de los países desarrollados.

3.1 - Características de los Sistemas de Innovación de los países menos desarrollados: La realidad en Latinoamérica

En cuanto el análisis de la realidad de los países menos desarrollados, Lastres, Cassiolato y Arroio (2005) consideran que el enfoque de sistemas de innovación presenta como ventaja permitir que las condiciones económicas, sociales y políticas locales sean consideradas en el análisis del proceso de aprendizaje y capacitación, que son elementos esenciales a la dinámica de la innovación. Además, en la opinión de estos autores, las políticas basadas en el enfoque de sistemas de innovación en los países menos desarrollados pueden contribuir para superar las restricciones y la falta de sustentabilidad de las principales estrategias de las ventajas competitivas adoptadas por estos países, consideradas falsas por Fajnzylberg (1988), entre ellas, el bajo coste de la mano de obra, la explotación sin una visión de largo plazo de los recursos naturales, y la manipulación de la tasa de cambio. Así, este enfoque puede identificar las debilidades del proceso de desarrollo

¹¹⁸ Estos dos grupos de países Arocena y Sutz (1999, 2002, 2003 y 2005) denominan del “Norte” cuando se refiere a los países desarrollados y del “Sur” a los países menos desarrollados, a ejemplo de los países latinoamericanos.

y apuntar hacia nuevas alternativas para fortalecer la economía de estos países sin comprometer su capital humano y la sustentabilidad de sus recursos naturales.

Considerando más específicamente la realidad económica y social de América Latina, después de la crisis de los años ochenta (la década perdida), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) planteó una propuesta para el desarrollo de los países de América Latina en el decenio de los noventa, bajo el título “Transformación productiva con equidad” (CEPAL, 1990). En este documento la CEPAL atribuye una tarea que considera primordial y común a todos los países latinoamericanos (pero no como receta única de aplicación generalizada) que es “la transformación de las estructuras productivas de la región en un marco de creciente equidad social”. Para viabilizar esta propuesta se considera como una de las ideas fuerza la generación y difusión deliberada y sistemática del progreso técnico y como elemento clave para realizar la transformación productiva y así compatibilizar la democratización política y una creciente equidad social en la región. Esta organización de las Naciones Unidas, sostenía aún que la reducción de las desigualdades tiene la capacidad de fomentar “la cohesión entre los distintos actores que participan directa o indirectamente en el proceso productivo”. Además, se sostiene que abrir las economías a otros países, aunque de forma gradual, era necesario para alcanzar un mayor progreso técnico y un incremento en la productividad. Con eso señaló el fin del esfuerzo de sustituir las importaciones, implantado desde mediados de la década de 50 del siglo XX, como estrategia de esta organización de dinamizar la industrialización en los países latinoamericanos¹¹⁹.

Una década después de sugeridas estas propuestas de la CEPAL para la transformación productiva con equidad en América Latina, estudios realizados por Arocena y Sutz (2002) sobre la situación de la innovación en América Latina concluyeron que aún era “difícil afirmar la existencia de Sistemas Nacionales de Innovación (SNIs) propiamente dichos” en los países latinoamericanos y apuntaban, entre otras razones, a que el gasto nacional en innovación era bastante bajo en casi todos los países, siendo las inversiones en I+D menos del 1% del PIB, que según estos autores, la UNESCO consideraba como un mínimo imprescindible tres décadas atrás; y la innovación industrial era altamente informal, o sea, las actividades de I+D no estaban aclaradas ni formalmente articuladas con la estrategia empresarial. Las conclusiones de este estudio de Arocena y Sutz (2002), comparando una serie de encuestas nacionales, destacan las siguientes características del sistema de innovación en los países latinoamericanos:

- a) Las empresas necesitan personal capacitado para que sean capaces de innovar;
- b) La falta de personas calificadas en las pequeñas y medianas empresas no se ve compensada con apoyos externos;
- c) Respecto a la relación externa de las empresas en materia de

¹¹⁹ Para profundizar sobre las diferentes estrategias de desarrollo adoptada por la CEPAL consulte Bielschowsky (2000a y 2000b).

innovación, las organizaciones menos importantes son las universidades y los centros de investigación que forman parte de la institucionalidad nacional, mientras que la innovación en las empresas nacionales se basa en vínculos con empresas extranjeras;

d) El aumento de la inversión en adquisición de maquinaria y equipo (mayoritariamente extranjero) fue por mucho la respuesta más frecuente a la pregunta acerca de planes futuros para la innovación.

Más recientemente, pasado casi dos décadas de la adopción de estas nuevas políticas, Katz (2006: 60), aunque reconociendo algunos avances, observa que “la mayoría de los países latinoamericanos aún carece de una buena estrategia de crecimiento de largo plazo que pueda garantizarles simultáneamente mayores tasas de expansión económica, menor volatilidad macroeconómica, mayor competitividad en los mercados mundiales, mayor equidad y un desempeño innovador y tecnológico general más satisfactorio”. Sin estas condiciones será muy difícil reducir las brechas económicas y tecnológicas de estos países en relación a los países desarrollados.

Cuando el concepto de Sistemas Nacionales de Innovación (SNIs) es analizado desde la perspectiva de las limitaciones (subdesarrollo) que caracterizan los países latinoamericanos, algunos aspectos parecen ser relevantes, como sostienen Arocena y Sutz (1999 y 2002). Uno de los aspectos considerados por estos autores es que este concepto que se originó en los países desarrollados como un concepto *ex post*, o sea, se ha construido a partir de comprobaciones empíricas, mientras que en los países menos desarrollados es un concepto *ex ante*, en el sentido de que muy pocas pautas del comportamiento socio-económico asociado con la innovación a nivel nacional tiene, pueden ser vistas como operando de forma sistémica. Estos estudios afirman que un gran problema en América Latina es que “las fortalezas innovadoras a nivel micro, que realmente existen, permanecen a menudo aisladas y encapsuladas”. Esta escasa interacción limita las contribuciones de estas organizaciones a la competitividad de las economías nacionales.

Otro aspecto considerado por Arocena y Sutz (1999 y 2002) es que el Sistema Nacional de Innovación (SNIs) es “relacional” ya que en la literatura enfatiza la importancia de las interacciones entre los diferentes tipos de agentes. Este tipo de conceptualización “relacional” ha sido ampliamente adoptada en los estudios de la innovación. Como constatación que esto “es más fácil de formular que de llevar a la práctica”, Arocena y Sutz (1999) observan que en América Latina “es tarea relativamente común la creación de organizaciones dirigidas a fomentar la innovación, pero es bastante difícil hacerlas operar como puentes entre actores”, siendo por esto importante subrayar la naturaleza relacional del concepto de los Sistemas Nacionales de Innovación.

Las interacciones de lo macroeconómica a lo microeconómico y la creación de nuevas instituciones y capacidades, como observa Katz (2006: 60), “son de importancia fundamental para comprender la esencia del desarrollo económico”. Sin embargo, la calidad del entorno institucional en estas regiones o países menos desarrollados es con frecuencia el principal obstáculo para la creación de un sistema eficaz de innovación regional. Este entorno se caracteriza por la falta de credibilidad de las estructuras de

gobierno con respecto al sector privado, inestabilidad política como consecuencia del ciclo político, ausencia de competencia y concientización profesional en el ámbito de la innovación. Entre los aspectos característicos de los entornos institucionales en las regiones menos desarrolladas definidos por Landabaso et al (1999: 6/9) están: a) Falta de coordinación entre las entidades encargadas de la investigación pública y las encargadas de la investigación privada; b) Desajuste entre las universidades y las empresas; c) En muchas regiones no parece existir coordinación alguna entre la política científica y tecnológica y entre las consejerías de industria y las de educación; d) Las grandes empresas (multinacionales) llevan a cabo I+D con pocos vínculos con la economía local; y e) Escasos vínculos de cooperación entre sectores público y privado y ausencia de una cultura empresarial favorable a la cooperación entre las empresas (falta de economía de escala y críticas empresariales que hacen que determinadas iniciativas locales de innovación puedan ser rentables).

A pesar de que los efectos de la globalización están presentes en la mayoría de los países, existen grandes diferencias y distintas perspectivas de futuro entre los países desarrollados (Norte) y los países menos desarrollados (Sur). Tratando más específicamente la realidad en los sistemas productivos de innovación de los países latinoamericanos. Arocena y Sutz (2005: 408) destacan algunas de las principales características que diferencian estos dos grupos de países (Norte y Sur). Una de las diferencias se observa en las agendas de innovación. Analizando las razones para innovar de las empresas, una de las opciones del cuestionario del Manual de Oslo (OCDE, 2004), se observa que en los países desarrollados estas razones son casi siempre para atender a una agenda positiva como, por ejemplo, ampliar la participación en el mercado, diversificar los productos, atender mejor a las exigencias de los clientes, entre otras. Ya en los países menos desarrollados, las razones de las empresas para innovar son para atender a una agenda casi siempre negativa, o sea, en la búsqueda de soluciones para vencer dificultades que emergen del contexto en lo cual las empresas están involucradas. Es cierto, que esta actitud reactiva no vale para las aquellas empresas, aunque situadas en países periféricos, tengan sus productos y procesos innovadores. Estas empresas muchas veces cuentan con apoyo externo para el desarrollo sus innovaciones.

Basado en estas características y considerando las bajas inversiones en I+D, la baja utilización de instituciones de conocimientos locales, la alta dependencia de ciencia y tecnología incorporada proveniente del extranjero, son algunas de las debilidades que caracterizan los sistemas de innovación en los países de América Latina, denominados por Arocena y Sutz (1999 y 2002) de “neoperiféricos”, o sea, aquellos sistemas que a pesar de algunos avances aún se presentan poco consolidados.

Las empresas latinoamericanas no han manifestado gran interés por participar en actividades de generación de tecnología tendientes a desarrollar tecnologías propias, ni se muestran interesadas en ampliar sus actividades internas de investigación y desarrollo, ni tampoco de establecer vínculos con las universidades y centros de investigación para innovar sus productos y procesos (KATZ, 2006: 69). Ese desinterés de las empresas latinoamericanas en las actividades de generación de nuevas tecnología, en la opinión de Katz (2006: 70), parece ser

“una característica profundamente arraigada en los modelos locales de organización productiva que obedece, por una parte, al hecho de que la infraestructura de generación de conocimientos del sector público que se instaló en los países latinoamericanos en la postguerra es ineficiente y fragmentado y por otra, a que las empresas no tienen suficientes incentivos para ampliar las actividades locales de generación de tecnología y los gastos en investigación y desarrollo”.

Este bajo desempeño de las empresas latinoamericanas se puede observar en la Tabla 3.1 que muestra los datos del Producto Interno Bruto (PIB), la población y los gastos en investigación y desarrollo (I+D) de América Latina y de diversos otros países del mundo. En 2007, los países de América Latina contaban con una población de 569,8 millones de personas, representando casi el 8,5% de la población mundial, y con un Producto Interno Bruto (PIB) de U\$ 5.640,5 miles millones de dólares estadounidenses a paridad del poder adquisitivo (PPA), representando el 8,5% del PIB mundial. En estos países aún son preocupantes los indicadores económicos y sociales, en especial, aquellos relacionados a la educación, ciencia y tecnología (UNESCO, 2010). En la referida tabla también se observa que la media de los gastos en I+D de todos los países latinoamericanos, en 2007, fue del 0,6% del Producto Interno Bruto (PIB) de la región lo que representó apenas un 3% del gasto mundial en I+D, por lo tanto una baja participación en el contexto mundial. Este porcentaje de gasto en la región representa cerca del 23% de los valores invertidos en I+D en América del Norte y un 33% de los invertidos por la Unión Europea. También muestra que los gastos en I+D de Brasil representa el 58,4% de todos los valores invertidos en estas actividades en América Latina. Según este informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), los países Brasil, Argentina, México y Chile concentran cerca del 90% de los gastos en las actividades de I+D en la región dejando evidente la asimetría existente entre los sistemas de innovación de los países latinoamericanos y entre estos y los sistemas de innovación de los países desarrollados (UNESCO, 2010).

Esta Tabla también muestra que los gastos en I+D realizados por la tríada (Estados Unidos, Unión Europea y Japón) representaron en 2007, el 68,4% del total de estos gastos en el Mundo y que las bajas inversiones para el desarrollo científico y tecnológico son insuficientes para acelerar el proceso de desarrollo en los países menos desarrollados lo que tiende a aumentar la brecha tecnológica de estos países en relación a los países desarrollados.

Tabla 3.1: Indicadores del Producto Interno Bruto, Población y Gastos en I+D en el Mundo y regiones mundiales, en 2007.

	PIB		Población		Gasto Interno Bruto en I+D			
	Valor (U\$ miles millones)	% Mundial	Millones	% Mundial	Valor (U\$ mil millones)	% Mundial	% PIB	Per cápita
AMÉRICA LATINA								
América Latina y el Caribe	5.640,5	8,5	569,8	8,5	34,6	3,0	0,6	60,8
Brasil	1.842,9	2,8	190,1	2,9	20,2	1,8	1,1	106,4
Argentina	523,4	0,8	39,5	2,9	20,2	1,8	1,1	106,4
México	1.493,2	2,3		1,6	5,6	0,5	0,4	52,
OTROS PAÍSES								
América del Norte	15.090,4	22,8	341,6	5,1	399,3	34,9	2,6	1.168,8
Unión Europea	14.905,7	22,5	493,2	7,4	264,9	23,1	1,8	537,0
Estados Unidos de América	13.741,6	20,7	308,7	4,6	373,1	32,6	2,7	1.208,7
China	7.103,4	10,7	1.329,1	19,9	102,4	8,9	1,4	77,1
Japón	4.297,5	6,5	127,4	1,9	147,9	12,9	3,4	1.161,3
India	3.099,8	4,7	1.164,7	17,5	24,8	2,2	0,8	21,3
África	2.552,6	3,9	964,7	14,5	10,2	0,9	0,4	10,6
Federación de Rusia	2.095,3	3,2	141,9	2,1	23,5	2,0	1,1	165,4
TOTAL DE LOS PAÍSES								
Mundo	66.293,7	100,0	6.670,8	100,0	1.145,7	100,0	1,7	171,7

Valores monetarios en dólares estadounidenses a paridad del poder adquisitivo (PPA)

Fuente: Elaborado con datos del Informe de la UNESCO sobre la Ciencia - 2010

En 2008, casi veinte años después de la publicación de la “Transformación productiva con equidad”, la CEPAL (2008: 30/33) hizo un análisis sobre los resultados obtenidos por aquella propuesta inicial y constató que hubo avances, pero no en el ritmo planeado. Entre los resultados obtenidos en el progreso técnico de la región, se verifica que:

a) los gastos en investigación y desarrollo (I+D) en la región siguen siendo muy bajos en comparación con el resto del mundo, incluso de los países en desarrollo más dinámicos. Las excepciones al respecto son, hasta cierto punto, Brasil y, en menor medida, Chile;

b) la participación de los gobiernos casi duplica la del sector privado, mientras que en los países más desarrollados sucede lo contrario;

c) en cuanto a la eficacia de los gastos en el campo científico y tecnológico, la región se compara bastante bien con otros países en desarrollo en materia de publicación de artículos sobre el tema, pero su eficacia en relación con el número de patentes es menor;

d) aunque algunos países comercialicen productos de media y alta tecnología (Brasil, México, Chile y otros) y la presencia de una serie de innovaciones que han permitido la incorporación de características especiales a los productos agrícolas, en un proceso conocido como *descomoditización* de la agricultura, en general, la calidad de los productos latinoamericanos de exportación aún han sido limitados;

e) la dinámica innovadora de las empresas está estrechamente relacionada con la compra de maquinaria y equipos (o insumos intermedios), pero parecería que no se han explotado lo suficiente los esfuerzos por adaptarlos y mejorarlos;

f) el bajo nivel de inversión en investigación y desarrollo interno y la escasa cooperación con los institutos externos siguen siendo características de las empresas de la región. Esto influye en sus resultados, puesto que las empresas que cooperan tienen mayores posibilidades de innovar.

Los países de la América Latina y del Caribe, como observa Bárcena (2008), presentan las siguientes prioridades para las políticas de apoyo a la innovación en la región: a) formar los recursos humanos para el nivel de excelencia; b) aumentar las inversiones en investigación y desarrollo (I+D); c) fortalecer los actores existentes y la modernización tecnológica generalizada; d) generar capacidades en los nuevos paradigmas tecnológicos como son las tecnologías de la información y comunicación, la biotecnología y la nanotecnología; e) fortalecer las capacidades institucionales para el diseño, la implementación y la evaluación de las políticas; y f) posibilitar la generación de espacios de cooperación iberoamericanos en materia de políticas de ciencia, tecnología e innovación. Estas son medidas necesarias para desarrollar las actividades de innovación en América Latina y crear las condiciones para avanzar en la consolidación de los sistemas de innovación de estos países. Pero, para tales medidas se hace necesaria una razonable aportación de recursos para financiar tales avances. Tales recursos podría ser objeto de una línea de financiamiento en asociación con el Banco Mundial, agencias de fomento u otra organización financiera internacional a intereses subsidiados, considerando su importancia para el desarrollo científico y tecnológico en la región. También es necesario estimular la creación de nuevos emprendimientos incentivados por capital de riesgo (*venture capital*).

Para estimular a las empresas latinoamericanas para la innovar, los gobiernos deberían adoptar algunas medidas de naturaleza institucionales y administrativas, como por ejemplo, reducir las fragilidades de los derechos de propiedad, incentivar las empresas con crédito y asistencia técnica, apoyar en la formación del capital humano, mejorar la coordinación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, instituir leyes que simplifiquen los procesos de patentes y de investigación, entre otras.

A continuación, en el análisis de las características y evidencias empíricas de los sistemas de innovación de los países menos desarrollados, se toma en cuenta el sistema brasileño de innovación comparándolo con los sistemas de innovación de los demás países latinoamericanos, cuyas economías son caracterizadas como en proceso de desarrollo.

3.2 - Evolución, características y desafíos del Sistema Brasileño de Innovación

En Brasil aunque haya una vasta extensión territorial y una gran diversidad social y económica entre sus regiones, aún son pocos los estudios sobre los sistemas de innovación en las dimensiones nacional, regional y local¹²⁰.

Las primeras medidas concretas para el avance de la ciencia y de la tecnología en Brasil se dieron en el inicio del siglo XIX, en 1808, con la llegada la Familia Real Portuguesa. Invitados por esta familia, vinieron también varios científicos que dieron sus contribuciones sobre el conocimiento en botánica, agricultura, artes, medicinas, ingeniería, entre otras áreas, que culminaron años después en la creación de las primeras facultades de derecho, medicina e ingeniería en el país.

Pero, solamente en el siglo XX se dio con mayor énfasis los avances rumbo a la estructuración del sistema brasileño de innovación, cuando fueron creadas las primeras universidades en casi todos Estados de la federación brasileña. Este sistema de innovación ganó impulso a comienzos de los años cincuenta del siglo XX, con la creación del Consejo de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq)¹²¹ y de la Coordinación Perfeccionamiento de las Personas de Nivel Superior (CAPES)¹²² que formularon mecanismos de financiamiento, e instituyeron instrumentos de coordinación en el área de ciencia y tecnología en Brasil. En la segunda mitad de este siglo fueron creados centros de investigación vinculados a las empresas estatales para profundizar los conocimientos considerados estratégicos para el país, tales como petroquímico, energía nuclear, siderurgia, agronegocios, telecomunicación, entre otros. Cabe destacar que otras grandes empresas, en especial las multinacionales, siguiendo los patrones tecnológicos de sus empresas matrices, también contribuyeron para el desarrollo tecnológico en Brasil, en sectores como la fabricación de vehículos, medicinas, electrónica, bienes de capital, electrodomésticos, entre otros.

Otras medidas institucionales fueron los Planes Nacionales de Desarrollo (PNDs), que eran instrumentos de planeamiento del Gobierno Federal implantados en Brasil desde el inicio de los años sesenta del siglo XX, y después vinieron los Programas Básicos de Desarrollo Científico y Tecnológico (PBDCTs) con el objetivo de orientar, incentivar y apoyar el desarrollo científico y tecnológico de sectores considerados estratégicos para la economía

¹²⁰ Entre estos estudios se puede mencionar aquellos realizados por los investigadores del Centro de Desarrollo y Planeamiento Regional (CEDEPLAR) (ALBUQUERQUE, 1996 y 2001) y de la Red de Investigación en Sistemas Productivos e Inovativos Locales (RedSist) (CASSIOLATO y LASTRES, 1999 y 2005), (CASSIOLATO, 2004) y (LASTRES et al 2005).

¹²¹ CNPq es una fundación vinculada al Ministerio de la Ciencia y Tecnología (MCT), creada por la Ley nº 1.310, de 15 de enero de 1951, con el objetivo de apoyar las investigaciones científicas en Brasil y la formación de investigadores en las varias áreas del conocimiento. Para mayores informaciones sobre esta organización véase la página de la web: <http://www.cnpq.br>.

¹²² CAPES es un órgano de fomento creado por el Decreto Federal nº 29.741, de 11 de julio de 1951, con el objetivo de ayudar en la formación de técnicos especializados. Entre sus actividades se destacan: a) Evaluación de los cursos de post-graduación *stricto sensu*; b) Acceso y divulgación de la producción científica; c) Inversiones en la formación de recursos humanos especializados en escuelas en el país y en el exterior; d) Promoción de la cooperación científica internacional. Para mayores informaciones sobre esta organización véase la página de la web: <http://www.capes.gov.br>.

nacional. El primer programa (I PBDCT) fue elaborado para el periodo de 1973 hasta 1974, el segundo programa (II PBDCT) fue para el periodo de 1975 hasta 1979 y el tercer programa (III PBDCT)¹²³ fue implantado para el periodo de 1980 hasta 1985. También a partir de los años sesenta del siglo XX, fueron creados otros importantes instrumentos públicos de financiamiento como el Fondo de Desarrollo Técnico Científico (FUNTEC)¹²⁴, el Fondo de Financiamiento de Estudios de Proyectos y Programas (FINEP)¹²⁵, y el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT)¹²⁶. Y más reciente, fueron creadas las fundaciones de apoyo al desarrollo científico y tecnológico que aportan recursos de los gobiernos estatales.

En Brasil, hasta recientemente, no había política industrial integrada a la política tecnológica y las empresas privadas poco participaban de los grandes proyectos a cargo de las empresas estatales, ni recibían los incentivos propios de los agentes inductores de la innovación. Esta poca participación, en parte, era debido “a la excesiva *verticalización* de sus actividades de investigación o por la ausencia de uso del poder de comprar del Estado”, como observa Mendonça (2008: 28). Este aislamiento de las empresas nacionales trajo retraso al proceso de innovación en el sector empresarial nacional. En los años 90 del siglo XX, con la abertura de economía brasileña, la privatización de las empresas estatales y el consecuente desmonte de los centros de investigación vinculados a estas empresas, la falta de incentivos y de mecanismos de financiamiento de las actividades de innovación, hizo gravar la situación debido al retraso tecnológico con desfase de los productos y procesos productivos con pérdida de competitividad de las empresas nacionales. La privatización de las empresas estatales del área de telecomunicación, energía, siderurgia, entre otras, como consecuencia de la crisis fiscal¹²⁷ en los años 80 del siglo XX, trajo consecuencias negativas para los centros de investigación y para las empresas privadas vinculadas a aquellas empresas estatales, representando un retroceso al desarrollo tecnológico del país. Eso se puede observar en la baja participación de productos con media y alta tecnología¹²⁸ en la exportación brasileña, bien como la poca cantidad de patentes

¹²³ Para mayores informaciones sobre estos planes pueden ser obtenidos consultando Albuquerque (2004), la página de la web: <http://www.nict.gov.br/y> <http://www.mct.gov.br>, entre otras fuentes.

¹²⁴ Creado por la Resolución nº 164, de 29 de mayo de 1964, del Consejo de Administración del Banco Nacional de Desarrollo Económico (BNDE) destinado a financiar investigaciones científicas y tecnológicas, además de la formación de recursos humanos y la enseñanza técnica.

¹²⁵ Creado por el Decreto nº 55.820, de 8 de marzo de 1965 con la finalidad de disponer recursos para financiamiento de la elaboración de proyectos y programas de desarrollo económico.

¹²⁶ Creado por el Decreto-Ley nº 179, de 31 de julio de 1969 con la finalidad de financiar la expansión y consolidación del sistema de ciencia y tecnología de Brasil.

¹²⁷ En la década de 80 del siglo XX, con el agravamiento de la crisis fiscal, el Estado brasileño realizó una profunda reforma administrativa con el objetivo de reducir el tamaño del Estado en la economía. Entre las medidas adoptadas privatizó algunas de sus grandes empresas. Para más detalles sobre esta crisis y la reforma del Estado véase (BRESSER PEREIRA, 1996).

¹²⁸ Brasil exporta cada vez más materias-primas, como minerales, y cada vez menos productos con valor agregado, o sea, aquellos con tecnología intensiva, según un estudio realizado por el Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA). Según este estudio, con excepción de las materias-primas y del petróleo, todos los demás productos de exportación de Brasil perdieron participación en el mercado mundial entre 2006 y 2009. Las exportaciones brasileñas de materias-primas representaron el 4,66% de las exportaciones mundiales en 2009, contra el 2,77% en 2000. Afirma aún que “en los últimos tres años, la ‘primarización’ de la pauta de comercio del país no es apenas resultado de un desempeño excepcional de las exportaciones brasileñas de *commodities*, pero también es consecuencia de la pérdida de participación, o sea, de competitividad del país en el comercio internacional en todos los otros grupos de productos, especialmente los más intensivos en tecnología” (ACIOLY, COSTA PINTO y MACEDO CINTRA, 2011).

registradas por el país. Parte de este bajo desempeño se debe a la exclusión del desarrollo tecnológico empresarial de las políticas de desarrollo económico nacional, como también sostiene Mendonça (2008).

En los años 80 del siglo XX, con la agotamiento del modelo de sustitución de las importaciones, hizo al país entrar en una nueva realidad con la apertura económica iniciada en la década siguiente (SBRAGIA et al 2004). A partir de los años noventa del siglo XX, el gobierno brasileño, con el objetivo de hacer frente al aumento de la competitividad internacional después de la apertura de su mercado, se dio cuenta de las debilidades del sistema brasileño de innovación, siendo necesario adoptarse medidas para organizar este sistema y para apoyar las empresas nacionales en sus procesos innovativos. Estas medidas deberían pasar por un nuevo marco normativo, por la creación de mecanismos de financiamiento y en la formación de capital humano capaz de dinamizar el desarrollo científico y tecnológico en Brasil. Como medida creó mecanismos de apoyo a algunos sectores de la economía por medio de Ley nº 8.661, de 2 de junio de 1993, concediendo incentivos fiscales para la capacitación tecnológica de la industria y de la agropecuaria, a través de Programas de Desarrollo Tecnológico Industrial (PDTI) y Programas de Desarrollo Tecnológico Agropecuario (PDTA) y a las empresas de desarrollo de software. Estas medidas no fueron suficientes considerando el desfase tecnológico de muchos otros sectores de la economía brasileña.

En 1999, un grupo de profesores, investigadores y agentes gubernamentales, atendiendo a una invitación del Gobierno Federal, elaboraron el Libro Verde de la Sociedad de la Información (GOVERNO FEDERAL, 2000), constatando, entre otras cuestiones, que la producción del conocimiento en el país estaba disociada de las prácticas sociales y del sistema productivo. También destaca el acentuado grado de exclusión digital en Brasil en relación a los países de economía más desarrollada. Este estudio estimuló el gobierno para realizar una amplia discusión sobre la situación de la ciencia, tecnología e innovación en Brasil, considerando el contexto mundial, que se sucedió, en 2001, en la II Conferencia de Ciencia, Tecnología e Innovación. Las propuestas presentadas en este evento contribuyeron para impulsar las medidas institucionales y administrativas para la retomada del desarrollo científico y tecnológico, inclusive el gobierno, a ejemplo de los países de economía más desarrolladas, pasó a considerar la importancia a las empresas privadas como agentes generadores de innovación. Como resultado de esta conferencia, fue editado el Libro Blanco de la Ciencia, Tecnología e Innovación (GOVERNO FEDERAL, 2002), que definen las directrices para las políticas científicas y tecnológicas para el periodo de 2002-2012.

Considerando la necesidad de la retomada del desarrollo científico y tecnológico y basado en las ideas discutidas en aquella conferencia, el gobierno federal creó los Fondos Sectoriales¹²⁹, instituyó nuevos programas de apoyo al desarrollo científico y

¹²⁹ Estos fondos sectoriales fueron basados en experiencias nacionales e internacionales (Japón, Inglaterra, Francia, Alemania, Estados Unidos, España etc.) de apoyo al desarrollo científico y tecnológico de carácter sectorial y tuvieron tres objetivos básicos: a) La estabilidad de las fuentes de financiamiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación; b) La transparencia en la gestión de los recursos; y c) Estímulo a la interacción entre las universidades y empresas, en especial, incentivando proyectos conjuntos entre estos dos agentes. Estos fondos sectoriales poseen un presupuesto anual estimados en R\$ 1,1 mil millones de reales

tecnológico y editó leyes. Entre estas leyes se destacan la Ley de la Innovación (Ley nº 10.973 de 2 de diciembre de 2004)¹³⁰ y la Ley Federal¹³¹ nº 11.196, de 21 de noviembre de 2005, que introducen nuevos instrumentos de financiamiento y de incentivos para las actividades científicas y tecnológicas y de innovación, inclusive en asociación con el sector productivo. También se destaca la Ley nº 11.540, de 12 de noviembre de 2007, que reglamenta el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT), importante instrumento de financiamiento del desarrollo científico y tecnológico. Fueron creadas nuevas líneas de crédito en el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) y en la Financiadora Nacional de Estudios y Proyectos (FINEP) para sectores como medicina, tecnología de la información, empresas de base tecnológica, entre otros, considerados estratégicos para la economía brasileña. Se cree que estas leyes también puedan crear condiciones institucionales para una mayor integración entre las universidades y centros de investigación con las empresas (FIGUEIREDO, 2005) y (PACHECO, 2007). Otras medidas que hicieron parte de la agenda del gobierno federal, en los últimos años, para el área de ciencia, tecnología e innovación, fueron:

a) La definición de las directrices de la Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior, que consiste en la articulación de las acciones de las políticas industriales y las políticas de ciencia, tecnología e innovación por el Gobierno Federal¹³²;

b) La implantación del Plan de Acción de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional¹³³.

A pesar de la evolución de las políticas de innovación y de la existencia de los instrumentos y mecanismos de apoyo a las empresas y demás organizaciones de CTI, se considera que la implantación de estos instrumentos no ha sido de forma satisfactoria. El acceso a los recursos solamente es posible para algunas empresas, generalmente las empresas grandes y con condiciones técnicas. Es decir, tales recursos aún no atienden la mayor parte de las empresas, en especial a las pequeñas empresas. Esta dificultad de acceso a los recursos y los problemas en la implantación de estos instrumentos de apoyo, como observa Mendonça (2008), reduce la eficacia de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, haciendo crecer los costes para las empresas, lo que reduce su competitividad.

(cerca de € 317 millones de euros, a precio de diciembre de 2002) (PACHECO, 2007). Las leyes que crearon estos fondos sectoriales determinan que el 30% de sus recursos son para financiar proyectos en las regiones Norte, Nordeste y Centro Oeste, como forma de estimular las actividades de ciencia, tecnología e innovación en estas regiones menos desarrolladas de Brasil.

¹³⁰ La ley de la innovación (Ley nº 10.973, de 2 de diciembre de 2004) que fue reglamentada por el Decreto Federal nº 5.563 de 11 de octubre de 2005.

¹³¹ La Ley Federal nº 11.196, de 21 de noviembre de 2005, reglada por el Decreto nº 5.798, de 7 de junio de 2006.

¹³² Para mejor conocer véase la página web: <http://www.inovacao.unicamp.br/politicact/diretrizes-pi-0311212.pdf>. Accesible el 18 de noviembre de 2008.

¹³³ Este plan fue iniciado en el 21 de noviembre de 2007 por el Gobierno Federal e intenta invertir R\$ 41 mil millones de reales (€ 16,02 millones de euro, a precio de noviembre de 2007) en investigación y capacitación científica en el periodo de 2007 hasta 2010. La meta es aumentar un 1,5% del Producto Interno Bruto (PIB) los recursos gastados en investigación. Actualmente, ese porcentaje es del 1,1%. Este plano define como líneas principales de acción: a) Expansión y consolidación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; b) Promoción de la Innovación Tecnológica en las Empresas; c) Investigación, Desarrollo e Innovación en Áreas Estratégicas; y d) Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Social.

Sin embargo, cabe destacar que a pesar del proceso de desarrollo de Brasil, se han presentado algunos problemas estructurales como consecuencia de su industrialización tardía, exceso de burocracia, debilidades en el sistema de educación y grandes desigualdades económicas, sociales y tecnológica en sus regiones, el país ha conseguido en los últimos años, conforme muestra sus indicadores de ciencia y tecnología, una posición intermedia entre los países de economía emergentes (Federación Rusa, India, China, entre otros), como se puede observar en la Tabla 3.1. Esta posición intermedia de Brasil en el contexto mundial también fue confirmada por el estudio realizado por Desai et al (2002), que analiza la capacidad de innovación de los países. En otro trabajo, Albuquerque (2003: 338/339), señala que Brasil “hace parte de un conjunto de países que aún no ha completado la formación de su sistema nacional de innovación”. Los indicios de inmadurez de este sistema aparecen cuando se comparan los datos de la producción científica y tecnológica de Brasil con el patrón de los países que ya poseen sistemas de innovación maduros y consolidados¹³⁴.

Partiendo de la premisa de que la innovación solamente se realiza si existe un ambiente estructurado y catalizador de las competencias e iniciativas, Sbragia y Stal et al (2006: 33) argumentan que el Sistema Nacional de Innovación de Brasil aún “revela deficiencias en todos sus componentes de la formación de recursos humanos, infraestructura de tecnología básica hasta la actitud de los agentes”. Además, al contrario de los países desarrollados, gran parte de los investigadores brasileños están ocupados en otras actividades fuera del sector empresarial. Esta realidad se puede constatar en la Tabla 3.2, que muestra que la mayoría de los investigadores brasileños (61,9%) están ocupados en las actividades del gobierno y en las organizaciones de enseñanza de nivel superior y que el 37,3% están en las empresas. En Corea del Sur, por ejemplo, estos porcentajes son el 21,3% (gobierno y en las organizaciones de enseñanza de nivel superior) y el 77,5% (empresas), respectivamente. A pesar de que la Ley de Innovación (Ley n. 10.973, de 2 de diciembre de 2004, reglamentada por el Decreto n. 5.563, de 11 de octubre de 2005), ha estimulado la participación de investigadores en las empresas, aún es baja esta participación considerando los porcentajes de países más desarrollados. Esta fue la primera ley en Brasil que trató en profundidad de las interacciones entre las universidades y demás organizaciones de investigación con las empresas.

¹³⁴ Entre los estudios que hacen esta comparación está IEDI (2005), Viotti y Macedo (2003). Dahlman y Frischtak (1993) también hacen un análisis sobre el proceso de desarrollo del sistema de innovación de Brasil y destacan algunas empresas innovadoras exitosas (Embraer, Embrapa y Metal Leve).

Tabla 3.2: Distribución de investigadores de tiempo completo por sectores institucionales, en Brasil y países seleccionados.

PAÍSES	SECTORES		
	GOBIERNO	ENSEÑANZA DE NIVEL SUPERIOR	EMPRESAS
Brasil (2008)	5,1	56,8	37,3
Argentina (2007)	44,1	43,5	10,8
Alemania (2008)	14,6	25,6	59,8
Estados Unidos (*)	3,6	14,8	80,0
Canadá (2007)	6,1	33,1	60,4
Francia (2007)	12,3	31,2	55,0
Japón (2008)	4,7	21,9	72,2
China (2008)	15,0	16,4	68,6
España (2008)	17,2	47,1	35,4
Rusia (2008)	32,4	17,0	50,2
Corea del Sur (2008)	6,6	14,7	77,5
Portugal (2008)	8,2	55,5	26,1

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT)

(*) Los valores más recientes disponibles para el gobierno son de 2002, para las empresas son de 2006 y para el sector enseñanza superior son de 1999.

Por falta de una política industrial¹³⁵ integrada a la política de ciencia y tecnología y de largo plazo, se constata que en Brasil hay un mayor apoyo a la ciencia (publicación de artículos científicos) que al desarrollo tecnológico (patentes) (ALBUQUERQUE, 2003), y que todo eso ha contribuido a aumentar el “abismo que separa las universidades del sector productivo”¹³⁶, como observa Sbragia y Stal (2004: 12), siendo éste uno de los factores que han limitado el desarrollo científico y tecnológico en Brasil. Las Tablas 3.3 y 3.4 muestran que en Brasil hay un mejor desempeño en la producción científica (artículos publicados) que el desarrollo tecnológico (número de pedidos de patentes). En cuanto a la publicación de artículos científicos en revistas indexadas, en el periodo de 1981 hasta 2009, Brasil fue el 5° país con mejor desempeño presentando un crecimiento del 1.547,0%. En relación al total de artículos publicados en el mundo, Brasil participa con el 2,69%, como se demuestra en Tabla 3.3. En este periodo el país que obtuvo el mayor desempeño fue Corea del Sur con crecimiento del 15.938%, lo que representa el 3,24% del total de artículos publicados en el mundo en 2009.

¹³⁵ En sus análisis sobre la competitividad de la industria brasileña varios autores destacan las deficiencias tecnológicas de estas empresas, entre otros, Coutinho y Ferraz (2002) y De Negri y Salerno (2005).

¹³⁶ A respecto de esta cuestión véase la sección 3.2.1 de este capítulo.

Tabla 3.3: Países con mayor variación en la cantidad de artículos científicos publicados - 1981 - 2009

PAÍSES		AÑOS		2009/1981 (%)	Participación en el mundo en 2009 (%)
		1981	2009		
1°	Corea del Sur	241	38.651	15.937,8	3,24
2°	China	1.204	118.108	19.708,6	9,91
3°	Turquía	337	22.037	6.439,2	1,85
4°	Taiwán	531	24.442	4.503,0	2,05
5°	Brasil	1.949	32.100	1.547,0	2,69
6°	España	3.290	44.324	1.247,2	3,72
7°	Italia	9.639	51.606	435,4	4,33
8°	Holanda	9.639	51.606	310,7	2,53
9°	Polonia	4.825	19.513	304,4	1,64
10°	Australia	10.782	38.599	258,0	3,24
11°	Suiza	6.245	21.800	249,1	1,83
12°	India	13.827	40.250	191,1	3,38
13°	Japón	27.950	78.930	182,4	6,62
14°	Suecia	7.011	19.611	179,7	1,65
15°	Francia	23.610	65.301	176,6	5,48
16°	Canadá	20.663	55.534	168,8	4,66
17°	Alemania	35.152	89.545	154,7	7,51
18°	Reino Unido	39.991	92.628	131,6	7,72
19°	Estados Unidos	183.104	341.038	86,3	28,62
20°	URSS/Rusia	24.621	30.178	22,6	2,53

Fuente: Elaborado con datos del National Science Indicators (NSI) de la Thomson Reuters Scientific (INC)/Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT)

Pero, cabe observar que cuando un conocimiento se torna público a través de un artículo editado en revistas especializadas, se pierde la exclusividad del conocimiento y el derecho de proteger ese conocimiento por medio de una patente que es la herramienta que asegura el uso exclusivo de un conocimiento por cierto periodo de tiempo. Moreira et al (2007: 9) observan que ese número de artículos publicados “poco representa para las empresas brasileñas, principalmente para aquellas que no consiguen ver las oportunidades que este conocimiento puede generar”. Esta realidad debe cambiar con los incentivos y simplificación del proceso de registro de patentes en Brasil. Estas dificultades se observa al analizar la cantidad de pedidos de patentes, se observa que en las empresas brasileñas no hay dedicación necesaria en las actividades de I+D, por eso registran pocas patentes y las innovaciones se realizan para la mejora incremental en productos y procesos. La poca cantidad de investigadores en las empresas brasileñas en la opinión de Brito Cruz (2000: 9/12), trae dificultades para el desarrollo económico de Brasil debido a la baja competitividad tecnológica de las empresas y la reducida capacidad del país en transformar la ciencia en tecnología y en riqueza puesto que eso está relacionado a la disminución de las inversiones en I+D por las empresas brasileñas, toda vez que la innovación tecnológica debe acontecer en el ambiente de las empresas¹³⁷, tal como lo sostiene Schumpeter (1912 y

¹³⁷ Fernández de Lucio et al (2005) destaca lo que señala OCDE (1992): “si las empresas gastan en I+D menos del 1% del PIB nos encontramos ante una economía frágil”. Las habilidades de capacitación tecnológica de las empresas brasileñas (nacionales y multinacionales) están dirigidas para la capacitación de la producción involucrando operaciones de sistema de proceso, optimización de equipos e ingeniería de productos. Un estudio reciente ha demostrado mejoras en el desempeño de la innovación de las empresas

1942), Vázquez Barquero (2005) y otros autores. La Tabla 3.4 muestra el bajo desempeño de Brasil en las solicitudes para registro de patentes, que considerando el periodo de 2000 hasta 2009, el número de solicitudes creció el 107,1%, mientras este crecimiento en China fue del 1.113,0% y Corea del Sur fue del 309,1%.

Tabla 3.4: Pedidos de patentes de los países seleccionados - 2000 - 2009

PAÍSES	CANTIDAD DE PATENTES		
	2000	2009	2009/2000 (%)
Brasil	240	497	107,1
Chile	28	65	132,1
Argentina	138	151	9,4
México	180	244	35,6
Rusia	384	498	29,7
China	437	5.301	1.113,0
España	595	1.224	105,7
Singapur	680	1.278	87,9
Corea del Sur	5.882	24.066	309,1
Canadá	7.146	11.250	57,4
Alemania	17.858	26.855	50,4
Japón	54.365	86.456	59,0
Estados Unidos	175.705	246.777	40,4

Fuente: United States Patents and Trademark Office (USPTO) y Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT)

La inmadurez del sistema brasileño de innovación también fue presentada por los datos obtenidos por el IBGE (2000: 20) cuando realiza una desagregación de la estructura industrial brasileña por niveles tecnológicos¹³⁸ y constata que sólo (8,12%) de la receta neta de la industria brasileña era proveniente de sectores calificados como de alta tecnología. Este estudio destaca aún que “en la estructura industrial brasileña predominan los sectores de baja y media tecnología (62%)”. Esta realidad debe cambiar cuando se considera la competitividad en los actuales mercados.

Otros estudios también constatan este bajo desempeño del sistema de innovación brasileño, características propias de un sistema aún incompleto y en proceso de

brasileñas en los últimos años. Una investigación realizada por Araújo (2005: 165/166), que basado en estimaciones econométricas muestra que el esfuerzo innovador (gasto en I+D interno en relación a las ventas) de las empresas brasileñas en el periodo de 1998 hasta 2000, era mayor que el de las empresas de capital extranjero establecidas en Brasil. Esa relación era de un 0,75% para las empresas brasileñas y un 0,62% para las empresas extranjeras. Este autor explica que a partir de los datos de la investigación sobre la innovación en las empresas brasileñas realizada por el IBGE (PINTEC), se percibe que “en general, las firmas transnacionales innovan con más frecuencia que las empresas domésticas, pero debido a las características de las estrategias de las empresas transnacionales, los gastos efectuados internamente con I+D en relación a las ventas fueron menores en comparación a las ventas de las firmas domésticas”. Y que los gastos de I+D realizados por las empresas transnacionales son más para adaptación de productos y procesos que necesariamente a la creación de nuevas soluciones tecnológicas. Algunos de estos esfuerzos fueron para atender a los mercados regionales como el Mercosur. Además, “estos esfuerzos de innovación de las firmas domésticas pueden ser para atender a exigencias o necesidades en las relaciones entre proveedores y compradores entre las firmas domésticas y transnacionales”.

¹³⁸ En este estudio para el análisis de esa desagregación, IBGE afirma haber seguido el modelo propuesto en OCDE (1996).

construcción¹³⁹(COUTINHO y FERRAZ, 2002), (ALBUQUERQUE, 1996, 1999, 2001, 2002 y 2003), (IBGE, 2002, 2005 y 2007) (FONTENELE y PEREIRA DE MELO, 2004). Esa realidad refuerza la hipótesis de Albuquerque (1996) con relación a la posición de Brasil (PATTEL y PAVITT, 1994) y (DESAI et al 2002), por el bajo desempeño en las actividades de I+D de las empresas brasileñas comparado con el desempeño de las empresas de los países¹⁴⁰ que poseen sistemas de innovación maduros. Este autor constata que el sector productivo utiliza mal los recursos que están a su disposición, siendo ésta, una deficiencia que caracteriza la inmadurez del sistema de innovación brasileño. Los nuevos conocimientos y tecnologías deben ser adecuadamente utilizados por las empresas¹⁴¹, como argumenta Santos (1987).

Cabe destacar que a pesar de los esfuerzos emprendidos en las últimas décadas, las políticas de ciencia y tecnología no fueron capaces de alterar la posición relativa del desarrollo científico y tecnológico de Brasil en el contexto mundial. Como observan De Negri y Lemos (2009), ni hubo avances ni retrasos, en relación los demás países. Muchos países de economías emergentes tuvieron avances más significativos que Brasil cambiando sus posiciones relativas a los demás países, como fue el caso de Corea del Sur, China, Taiwán, Singapur, entre otros. Estos autores también constatan que la agenda de la investigación y desarrollo (I+D) en Brasil aún presenta un desfase y aún se encuentra poco estructurada en relación a la agenda en los países desarrollados. A pesar del reconocimiento mundial de las investigaciones brasileñas en algunos sectores como: aeroespacial, petróleo, agronegocios, metalurgia, minería, entre otros, en la frontera tecnológica, las investigaciones se concentran en sectores como en la tecnología de la información y de la comunicación, electrónica, química fina, nuevos materiales, nanotecnología, biotecnología, siendo poco destacadas las investigaciones brasileñas en estos sectores.

Considerando las características actuales del Sistema Nacional de Innovación de Brasil, a continuación, se analizan algunos de los factores que han limitado los avances científicos y tecnológicos hacia su consolidación y para cambiar la posición de Brasil en las áreas de ciencia y tecnología en el contexto mundial.

3.2.1 - Factores limitantes del desarrollo científico y tecnológico en Brasil

¹³⁹ Albuquerque (2003: 341) identifica algunas características comunes a los sistemas de innovación en proceso de construcción de países como Brasil, Sudáfrica, México e India. En estos sistemas de innovación se observa: a) La importancia de los individuos (y no de las empresas) y de los titulares extranjeros en el número de patentes registradas junto al *United States Patents and Trademark Office (USPTO)*; y b) La concentración regional de la producción tecnológica en determinadas regiones. En estos países y regiones en proceso de desarrollo sus sistemas de innovación el Estado desempeña un importante papel en el estímulo en el proceso de desarrollo científico y tecnológico.

¹⁴⁰ Fernández de Lucio et al (2005: 16) cita como ejemplo de sistemas nacionales de innovación maduros y equilibrados los de Alemania, Japón y Estados Unidos, siendo que, en estos países, el sector empresarial presenta una estructura de gasto en I+D y en recursos humanos alrededor del 70% de los gastos ejecutados.

¹⁴¹ Santos (1987) afirma que en un país o región "(...) donde los recursos son escasos, es inconcebible que haya tecnologías desarrolladas en los institutos de investigación y universidades aún no valoradas por la actividad productiva a través de creación de empresas que exploten adecuadamente las tecnologías generadas por el sistema de ciencia y tecnología".

Se observa que hasta el final del siglo XX el sector público fue el gran inductor del desarrollo científico y tecnológico en Brasil, creando la infraestructura tecnológica, leyes y los instrumentos de apoyo a las actividades de innovación en las empresas. A pesar de estos avances obtenidos en la última década, las políticas y los instrumentos aún no han sido suficientemente capaces para dinamizar la capacidad tecnológica de las empresas y cambiar la posición de Brasil en el contexto mundial, como observan Sbragia, Krugliankas y Andreassi (2004).

Estudios sobre el sistema brasileño de innovación (VIOTTI y MACEDO, 2003), (De NEGRI y SALERNO, 2005), (RODRIGUEZ, DAHLMAN y SALMI, 2008) y (De NEGRI y LEMOS, 2009) constatan la existencia de muchos factores que han limitado el desarrollo científico y tecnológico en Brasil. Refiriéndose a los mayores desafíos del sistema brasileño de innovación, Lastres et al (2007) así como otros autores apuntan los siguientes: a) obtener autonomía macroeconómica y financiera para el desarrollo; b) tratar de las cuestiones regionales y locales considerando las diferencias entre las regiones brasileñas y ofrecer soporte a los sistemas locales de innovación; c) diseñar políticas para el sistema de innovación que permita un cambio de énfasis de firmas y organizaciones individuales para el enfoque colectivo sistémico, que ofrezca soporte a la internacionalización de grandes empresas locales y que estimulen por medio del financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo (I+D) también en el ámbito local. Para efectos de este análisis se agrupan algunos de estos factores en tres categorías: a) factores culturales e institucionales; b) factores económicos y financieros; y c) factores organizacionales y de gestión.

a) En cuanto a los factores culturales e institucionales

A pesar de los mencionados avances institucionales en Brasil, cuando se creó una estructura administrativa específica para definir y ejecutar las políticas científicas y tecnológicas, se identifican otros desafíos a ser vencidos en este aspecto. Entre ellos se destacan: a) entendimiento de lo que significa la construcción de sistemas de innovación y sus diversos componentes - sistemas locales, regionales, sectoriales, cadenas productivas etc.; b) identificación de lo que viene a ser una integración de varios agentes que componen los sistemas de innovación para una articulación progresiva; c) revisión de las funciones públicas del Estado respecto de las acciones y políticas de ciencia, tecnología e innovación; y d) proposición de lo que viene a ser una nueva agenda para ciencia, tecnología e innovación dentro del contexto nacional para los próximos años (FONTENELE y PEREIRA DE MELO, 2004).

También se puede destacar entre los factores institucionales que han limitado los avances científicos y tecnológicos en Brasil. El primero, se refiere a la deficiente articulación entre las universidades y el sector productivo empresarial por falta de una cultura institucional más amplia y emprendedora en las organizaciones de educación superior (OES), lo que ha dificultado una mayor interacción con los sectores productivos empresariales, caracterizando una escasa interacción entre las organizaciones generadoras de conocimientos y los sectores usuarios de estos conocimientos. En el contexto de la “Triple Hélice”, de Leydesdorff y Etzkowitz (1998), mencionada en la sección 2.2.2.3, donde las universidades tienen un papel importante para el desempeño de la competitividad

de las empresas, compete a las empresas brasileñas aprovechar los conocimientos generados por las universidades¹⁴² para mejorar su competitividad y transformarlas en riquezas. Sin embargo, lo que inhibe la innovación en el sistema brasileño de innovación, en la opinión de Sbragia y Stal et al (2006: 33), no es la debilidad de cada componente, sino la ausencia de articulación entre ellos y la falta de un ambiente estimulador. Con este punto de vista también están de acuerdo Fontenele y Pereira de Melo (2004: 103/104) cuando constatan que las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación en Brasil presentan pocas articulaciones con el sector productivo y en la solución de los problemas sociales del país. La pérdida de competitividad y dificultad para la inserción de las empresas brasileñas en los mercados internacionales se debe también a su baja capacidad innovadora, como se puede constatar en los apartados anteriores.

A pesar de los avances con la creación de nuevos instrumentos legales e institucionales, de leyes de incentivos a las actividades de innovación y de mecanismos de apoyo financieros, como los fondos sectoriales, muchas de estas medidas no han sido completamente implementadas. Además, se constata una rigidez institucional de las agencias del fomento y la falta de una definición de un modelo de gestión que integre las acciones de los agentes con las demandas de las empresas. Katz (2006: 72) reconoce que “no es tarea fácil promover la acción colectiva y una mayor coordinación en el ámbito local con el fin de producir y difundir conocimientos tecnológicos”. Pero, se constata que la falta de coordinación eficiente de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, de las acciones de los agentes e integrar estas políticas a las políticas industriales, ha generado pérdida de recursos y de tiempo de los agentes y como consecuencia retrasos al desarrollo científico y tecnológico de Brasil. Además, la falta de esta coordinación en las políticas de apoyo, se tiene, entre otras consecuencias, la concentración de los avances científicos, tecnológicos y de la innovación en determinadas regiones del país¹⁴³ (LAVINAS, 1997), (BARROS, 2000) y (ALBUQUERQUE, 2002).

Corder (2006) considera un desperdicio de conocimientos el hecho de las empresas de no utilizar de forma más intensiva los conocimientos disponibles en sus procesos de innovación y en el beneficio del propio sistema económico y social. Además, el gobierno federal debe estimular las actividades de innovación tratando de reducir la burocracia para facilitar el acceso de las empresas a los programas de financiamiento y para el registro de patentes de las innovaciones. Considerando esta realidad, Simões (2011) argumenta que Brasil aún no encuentra el camino para dinamizar el desarrollo científico y tecnológico.

Para consolidar el sistema de innovación brasileño, es necesario superar las indefiniciones existentes en los marcos jurídicos, en la legislación de propiedad industrial y en los procesos de transferencia tecnológica (SUZIGAN, 2005). Para hacer

¹⁴² Brito Cruz (2000: 9/12) considera “un grave equívoco” al entendimiento que prevalece en Brasil de que la innovación debe ocurrir en las universidades, pudiendo tal actitud “causar daños profundos al sistema universitario brasileño, desviándolo de su misión específica” que es generar conocimientos y formar los profesionales para crear nuevas tecnologías en las empresas.

¹⁴³ En la literatura existen varios estudios analizando la concentración y las disparidades regionales en el Sistema Nacional de Innovación de Brasil (ALBUQUERQUE, 1999, 2001, 2002 y 2003), (SUZIGAN, 2000), (BARROS, 2000) y (QUADROS et al 2000).

añadir mayor productividad al crecimiento económico del país es necesario también el soporte de la incorporación de nuevas tecnologías en el sector empresarial y en las actividades gubernamentales. Concordamos con Suzigan y Albuquerque (2008) que la construcción tardía del sistema de innovación y del proceso de industrialización en Brasil, así como cuestiones estructurales y de políticas equivocadas en el pasado han contribuido para las debilidades de las interacciones entre estas organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y las empresas con consecuencias negativas para la consolidación del sistema de innovación en Brasil.

De hecho, en Brasil y en Ceará las interacciones entre las empresas y las universidades aún son débiles, a pesar de que la literatura y las constataciones empíricas muestran la importancia de la existencia de una asociación fuerte entre los agentes públicos y privados, que estimule la cooperación entre los diferentes actores y una eficiente coordinación de las políticas, para reducir los riesgos y las incertidumbres de las actividades de innovación, para ampliar la infraestructura tecnológica, para crear externalidades positivas y para maximizar los resultados. Por lo tanto, uno de los desafíos para el desarrollo científico y tecnológico en Brasil es instituir políticas que estimulen el diálogo entre los diferentes sectores académicos y empresariales para el mejor uso del conocimiento generado.

b) En cuanto a los factores económicos y financieros

Considerando la importancia estratégica de la innovación para el proceso de desarrollo y ante los resultados de un diagnóstico¹⁴⁴ realizado por el Gobierno Federal donde muestra las debilidades de la ciencia y de la tecnología en Brasil, no había otra alternativa sino implementar cambios administrativos e institucionales para dinamizar estos sectores. De hecho, desde la última década hubo avances en los mecanismos de financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en Brasil con la creación de los Fondos Sectoriales (BASTOS, 2003) y (PACHECO, 2007), la publicación de las leyes de incentivos a la innovación (Ley n°. 10.973/2004 y Ley n°. 11.196/2005). Estos nuevos instrumentos posibilitaron a las empresas: a) Incentivos fiscales a las actividades de I+D; b) Subvención económicas para proyectos considerados importantes para el desarrollo tecnológico; c) Subsidios para facilitar la permanencia de investigadores en las empresas; y d) programas de financiamiento a la innovación de capital emprendedor. Estas nuevas leyes tienen por finalidad fortalecer el sistema brasileño de innovación, siendo instrumentos relevantes para apoyar las políticas industrial y tecnológica en Brasil (MATIAS-PEREIRA y KRUGLIANSKAS, 2005). Sin embargo, un factor limitante al

¹⁴⁴ En los años 90 del siglo XX, un diagnóstico del un Plan Plurianual (PPA) realizado por el Gobierno Federal, constataba problemas complejos en las áreas de ciencia y tecnología como: *i*) insuficiente base instalada de ciencia y tecnología; *ii*) base académica *versus* necesidades de innovación del sector productivo; *iii*) reducida inversión privada en investigación y desarrollo (I+D); *iv*) ausencia de un marco legal y tributario favorable a la innovación en las empresas; *v*) agotamiento de los instrumentos de financiamiento a la innovación; *vi*) necesidad de ampliar la infraestructura tecnológica; *vii*) reducida inserción del sistema de ciencia y tecnología en la solución de los problemas nacionales, tales como pobreza, salud, educación, violencia, desempleo, medio ambiente y desequilibrio regional; *viii*) poca capacidad de coordinación y articulación de las acciones sectoriales (progresivamente descentralizadas) en ciencia y tecnología y investigación y desarrollo; y *ix*) necesidad de una mayor énfasis en áreas críticas y en procesos-clave con el objetivo de generar resultados efectivos para el país (PACHECO, 2003), (BASTO, 2003) y (CORDER, 2006).

mejor uso de estos instrumentos de apoyo a las actividades de investigación y desarrollo, es la desarticulación entre los instrumentos de apoyo a la innovación con las políticas de desarrollo de la producción. Como por ejemplo, el mecanismo de la subvención económica que fue creado en el ámbito de la Ley n°. 10.332/2001 y ampliado por la Ley de la Innovación, pero aún no fue plenamente implementado. Hay aún un gran desconocimiento sobre este instrumento por parte de las empresas. Aunque la FINEP tenga definido reglas para su operación, falta claridad en cuanto a las prioridades para la utilización de las subvenciones (CNI, 2005).

Como consecuencia de estas deficiencias, Sbragia y Stal et al (2006: 32) observan que Brasil a pesar de poseer uno de los diez mayores parques industriales del mundo, presenta una baja competitividad por fabricar productos de bajo y medio valor agregado por falta de una línea consistente de financiamiento de las actividades de I+D y también por no poseer aún una “cultura innovadora por parte de los empresarios”¹⁴⁵. Eso queda demostrado por la baja participación del sector empresarial brasileño en los gastos en I+D¹⁴⁶ que tiene como consecuencia un fuerte desequilibrio estructural del sistema de innovación¹⁴⁷.

En estudio realizado por De Negri y Lemos (2009: 4/9) quedó constatado que a pesar de estos nuevos mecanismos de financiamiento y de haber ampliado el alcance de los programas de financiamiento de las actividades de I+D, con impactos positivos en la productividad y crecimiento de las empresas, aún existen problemas y obstáculos a la innovación en Brasil donde muchos de ellos son de naturaleza económica o están asociados al crédito, como por ejemplo: a) riesgos económicos excesivos; b) elevados costes de las actividades de innovación; c) la escasez de fuentes apropiadas de financiamiento. Estos autores también son de la opinión que los recursos de los Fondos Sectoriales deberían ser aplicados en sectores considerados más estratégicos en el contexto tecnológico mundial y que las empresas aún no hacen más inversiones, ya que son elevados los riesgos y las incertidumbres en los sectores nuevos.

Pero, en la opinión de los empresarios el financiamiento de actividades innovadoras en las empresas es limitada. En las agencias de fomento que financian estas

¹⁴⁵ Aunque los indicadores como los gastos en actividades de I+D, número de pedidos de patentes, número de artículos científicos publicados, entre otros, no exprese toda la complejidad de los sistemas nacionales de innovación de los países, son datos importantes para comparar cuando los países están atentos a las cuestiones de los avances de la ciencia, en la tecnología y de la innovación como factores imprescindibles para su desarrollo.

¹⁴⁶ Datos del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT) muestran que en 2008 los gastos con ciencia y tecnología realizados en Brasil fue el 1,43% del Producto Interno Bruto (PIB), siendo que el 0,53% fue realizado por el gobierno federal, el 0,24% fue realizado por los gobiernos de los Estados, y el 0,66 fue realizado por el sector empresarial.

¹⁴⁷ Sin embargo, cabe destacar que en Brasil, además de las empresas multinacionales, existen algunas con elevado patrón tecnológico y que son referencia en innovación en sus sectores. Entre estas empresas se destacan: Petróleo Brasileiro S/A (PETROBRAS) (petroquímica); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) (agronegocios); Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER) (aviones); Companhia Vale do Rio Doce (extracción de minerales), entre otras empresas del sector financiero y de la tecnología de la información. También se puede destacar las empresas subsidiarias de las multinacionales, cuyo patrón tecnológico casi siempre es influenciado por sus empresas matrices.

actividades, los empresarios destacan la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) y el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) que tienen líneas de crédito específicas para apoyar actividades de investigación y desarrollo en las empresas. También el Banco del Nordeste de Brasil, que actúa en los Estados de la región Nordeste, dispone de una línea de financiamiento (FNE-INNOVACIÓN) para las empresas innovadoras del sector de tecnología de la información y comunicación (TIC)¹⁴⁸. Cabe reconocer las dificultades de las PYMES en general para obtener estos recursos, ya que los costes, las exigencias de garantías y el exceso de procedimientos burocráticos tornan la concesión de crédito poco accesible (CNI, 2005). Estas empresas sienten más dificultades ya que tienen que probar su capacidad financiera para pagar el valor financiado.

Para estimular las actividades de innovación de las empresas, los gobiernos pueden aumentar sus compras de productos y servicios tecnológicos de las empresas nacionales, en especial de PYMES. Pero, se constata que el poder de compra por el Estado es poco usado para beneficiar las empresas brasileñas. En la opinión de las entidades empresariales pocas veces el sector público buscó estimular el desarrollo de una solución innovadora que representase un avance rumbo al desarrollo de nuevas tecnologías. Eso ha contribuido para generar retraso tecnológico y una reducción de las actividades industriales en Brasil. Pero, las empresas creen que esta situación puede cambiar con la nueva ley de innovación (CNI, 2005). Este fue discutido en seminario (X Encuentro Nacional de Innovación Tecnológica - X ENITEC), promovido por la Sociedad Brasileña Pro-innovación (PROTEC), en mayo de 2011, en São Paulo. En este encuentro empresarios y científicos concluyeron que las oportunidades creadas por el actual crecimiento económico en Brasil han sido mejor aprovechadas por las empresas de otros países debido a la baja capacidad innovadora y competitividad de las empresas nacionales. Esta realidad muestra que los instrumentos de apoyo al desarrollo tecnológico creados en los últimos años en Brasil no han producido los resultados esperados. Con el objetivo de estimular las compras gubernamentales de las empresas nacionales fue publicada la Ley Federal n° 12.349, de 15 de diciembre de 2010, que da preferencia a las compras por el gobierno a los productos y servicios producidos en el país con tecnología propia. Esta medida podrá estimular las compras gubernamentales y la innovación en las empresas brasileñas.

c) En cuanto a los factores organizacionales y de gestión

Hasta el final de la década de 1990, las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Brasil, inclusive los mecanismos de financiamiento existentes daban mayor énfasis a las actividades de enseñanza y de investigación desarrolladas por las organizaciones académicas que a las actividades y necesidades de innovar de los sectores empresariales. La creación de los Fondos Sectoriales fue un marco importante para cambiar esta postura de las referidas políticas, pasando a diversificar las modalidades de financiamiento a las empresas, inclusive con la creación de incentivos fiscales y no fiscales con el objetivo de estimular la cooperación entre los agentes, la difusión de tecnología, y creación de una cultura emprendedora (CORDER, 2006).

¹⁴⁸ Para más informaciones sobre esta línea de financiamiento para las actividades de innovación, véase la siguiente página web: <http://www.bnb.gov.br>

Las medidas administrativas e institucionales de ciencia y tecnología adoptadas por el Gobierno Federal en el final de los años 1990, se basaron en la difícil situación de la ciencia y tecnología en Brasil como fue diagnosticada. En la solución de los desafíos identificados, para Pacheco (2007) serían necesarias entre otras medidas: a) la definición de una política nacional de ciencia, tecnología e innovación de largo plazo que enfatizase los sectores estratégicos y que definiese metas y criterios de evaluación; b) crear mecanismos que asegurasen los recursos (materiales, humanos, institucionales y financieros) y las condiciones necesarias para el desarrollo tecnológico en el sector empresarial; y c) asegurar fuentes estables y permanentes de recursos para financiar las actividades de investigación y desarrollo (I+D) para las organizaciones científicas, tecnológicas y para las empresas. Otro gran desafío al desarrollo científico y tecnológico en Brasil es en cuanto a la formación del capital humano. A pesar de haber aumentado el número de investigadores (Maestros y doctores)¹⁴⁹ muchos de ellos, al contrario de los países desarrollados no son incorporados en el sector productivo empresarial prefiriendo trabajar en las organizaciones públicas (universidades, centros tecnológicos y de investigación, como muestra la Tabla 3.2.

Para que la innovación produzca efectos positivos en la producción de las empresas, no basta crear instrumentos de apoyo y fuentes de financiamiento. Es necesario crear modelos de gestión que oriente y simplifique el acceso de las empresas a los recursos destinados a las actividades de innovación. Cabe destacar, que la burocracia en Brasil es excesiva en las actividades de innovación y productiva y en sí mismo no significa retraso. El problema es cuando ésta es aplicada con exceso generando mala calidad de los servicios, aumento de costos y pérdidas de productividad. Pero, el exceso de burocracia se constata en las diversas etapas del proceso de innovación, como en el acceso al crédito, en la importación de equipos y materiales, en la prestación de cuenta de los recursos obtenidos, en el registro de las patentes. En fin, en Brasil se observan excesos burocráticos y de control en casi todas las etapas del proceso de innovación. Sobre esta cuestión, el empresario Dante Alario Junior, presidente del Instituto de Investigación y Desarrollo de productos Farmacéuticos (IPD-Farma), destaca que en Brasil “es necesario diez años para obtenerse una patente en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI)”.

Otro costo excesivo es el gasto para registrar una empresa en Brasil. Esta burocracia excesiva, según Almeida, 2010, impone pérdidas de hasta mil millones de reales (cerca de 400 mil euros) al año a las empresas brasileñas, conforme a una estimativa de una investigación realizada por el Instituto Ibope junto a las empresas asociadas de la Cámara Americana de Comercio (AMCHAM). El exceso de burocracia en Brasil también fue constatado por el informe *Doing Business* del Banco Mundial, que analiza las facilidades de hacer negocios en 183 países. Este informe coloca a Brasil en la posición n° 127, entre los países analizados, por lo tanto en situación peor que países como Nicaragua (117ª), México (35ª) y muchos otros (BANCO MUNDIAL, 2010). Todo eso compromete el desempeño de las empresas brasileñas en competir en el mercado nacional y en otros países. Se destaca

¹⁴⁹ La cantidad de investigadores con curso de doctorado en Brasil, pasó de 29.052, en 2000, para 69.232 doctores en 2008. Representando un crecimiento del 138,3%. Y la cantidad de investigadores en Maestría pasó de 51.694, en 2000, para 85.910, en 2008, presentando un crecimiento del 66,2% en el referido periodo (MCT, 2011).

que existen mecanismos para financiar la innovación en Brasil, pero es necesario articular a las organizaciones gubernamentales, agencias de fomento y las empresas para que estos recursos beneficien las empresas en sus procesos de innovación.

Analizando los factores que limitan el desarrollo científico y tecnológico en Brasil, también De Negri y Lemos (2009) hacen una síntesis de los principales puntos que han impedido que este conjunto de instrumentos institucionales, administrativos y financieros creados produzca los resultados esperados en el sentido de impulsar el proceso de innovación en las empresas:

a) Brasil aún presenta poca sintonía con la matriz mundial de ciencia y tecnología que ha se tornado cada vez más compleja. La agenda de investigación brasileña aún está poco estructurada y se presenta desfase en relación a la agenda de investigación de los países que usan tecnologías más avanzadas.

b) Los incentivos y beneficios fiscales a las actividades de investigación y desarrollo (I+D) están concentrados en algunas regiones brasileñas, en especial en las regiones Sur y Sudeste, siendo poca la participación de las demás regiones (Norte, Nordeste y Centro-Oeste).

c) Las empresas apuntan que entre sus mayores obstáculos a la innovación están relacionadas al financiamiento de estas actividades, o sea, excesivos riesgos económicos, altos costes de la innovación y escasez de fuentes apropiadas de financiamiento (IBGE, 2005 y 2007) y (De NEGRI y LEMOS, 2009). Aunque considerando la existencia de mecanismos para financiar la innovación, pero es necesario articular y coordinar las políticas para que las acciones de las agencias de fomento atiendan satisfactoriamente las demandas de las empresas. En Brasil aún se considera pequeña la participación del gobierno en el fomento a las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en las empresas¹⁵⁰ comparado con la participación de los países más desarrollados.

d) La poca articulación entre las empresas y los organismos de enseñanza e investigación es otro gran desafío para el desarrollo tecnológico en las empresas brasileñas. En Brasil, diferente de otros países como China, India y países europeos, aún no dispone de una política eficiente para estructurar una red de investigadores nacionales e internacionales (*brain circulation*). Una de las razones son los insuficientes presupuestos de las universidades y centros de investigación.

e) A pesar del avance con la creación de nuevos mecanismos de financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo (I+D), aún es pequeño el porcentaje de estos gastos en relación a otros países¹⁵¹.

¹⁵⁰ En 2005, la participación del fomento público en las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en las empresas fue apenas del 7,4% de los gastos totales, mientras el 88,6% fueron financiados con recursos propios de las empresas (De Negri y Lemos, 2009).

¹⁵¹ En 2005, los gastos totales en investigación y desarrollo (I+D) en Brasil fueron cerca del 1,3% del Producto Interno Bruto (PIB), mientras el gasto medio en los países de la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) fue del 2,3% del PIB de estos países.

f) Se constata que el conjunto de instrumentos de la política de apoyo a la innovación están desarticulados con la política de desarrollo a la producción. Entre las causas de esta poca integración, se debe en gran parte: a) a la rigidez institucional y al exceso de exigencias y burocracia por las agencias de fomento como el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), la Financiadora de Estudios y proyectos (FINEP), y también de las Fundaciones de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico de los Estados brasileños; b) al poco uso del poder de compra del Estado. Para romper esta inercia debe haber una gestión más innovadora y osada de estas agencias para simplificar el acceso de las empresas y de los investigadores a los servicios y a los recursos ofrecidos por estas agencias y también un mayor uso del poder de compra de productos y servicios tecnológicos y con aumentar la capacidad innovadora y de producción de las empresas brasileñas.

Considerando todos estos factores limitantes de los avances de las actividades de innovación, en opinión de los empresarios el principal desafío de la política de innovación en Brasil consiste en poner en práctica las buenas intenciones en apoyar las empresas para innovar, en acciones concretas que transformen la innovación en una práctica cotidiana de la gran mayoría de las empresas brasileñas (CNI, 2005). Para cambiar estos factores debe haber por parte del gobierno brasileño una decisión de continuar innovando sus instituciones, poner el desarrollo científico y tecnológico y su agenda gubernamental de forma continuada. En el sentido de reducir el retraso científico y tecnológico y dinamizar las actividades de investigación y desarrollo (I+D), Pacheco (2003) propuso la elaboración y la adopción de una política nacional de ciencia y tecnología de largo plazo que defina los sectores estratégicos y que establezcan metas y criterios de evaluación de resultados. Esta política que es necesaria para fortalecer el sistema brasileño de innovación, debe adoptar medidas para cambiar la postura de las organizaciones responsables por los programas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico. Tales organizaciones deberían ser menos reactivas y tornarse más proactivas e inductivas en la generación y aplicación de conocimientos capaces de romper algunos grandes problemas nacionales, como el desequilibrio regional, de estimular la incorporación de nuevos temas en la agenda de investigación, como la bio-informática, la nanotecnología, nuevos materiales, la microelectrónica, etc., y en estimular la creación de redes de investigaciones con participantes de otros países.

Todas las características presentadas por el Sistema Nacional de Innovación de Brasil son semejantes a las de los países menos desarrollados. Pero, las potencialidades económicas, la abundancia de recursos naturales y de energía, de capital humano, entre otras, ofrecen condiciones para mayores avances rumbo a la consolidación de este sistema de innovación. Sin embargo, para garantizar estos avances es necesario mejoras profundas en el sistema de educación en todos los niveles en Brasil, invertir en infraestructura tecnológica, concluir la implantación de las leyes y otros marcos regulatorios, romper con viejos paradigmas de control y exceso de burocracia que han impedido los avances en el desarrollo científico y tecnológico en el país.

Las medidas para la consolidación del sistema de innovación de un país deben ser consideradas una decisión estratégica e importante para su desarrollo científico, tecnológico y para la competitividad de sus empresas. A pesar de estos avances en el

desarrollo científico y tecnológico ocurrido en los últimos años, no fueron suficientemente capaces de cambiar la posición de Brasil en el contexto científico y tecnológico mundial, continuando aún insatisfactoria. Además, la consolidación de las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas¹⁵², y para crear competencias en estas investigaciones demanda recursos y tiempo en la formación de capital humano y en montaje de la infraestructura necesaria. Estas interacciones son uno de los desafíos para consolidar el sistema de innovación de Brasil. Para cambiar esta posición de Brasil en el contexto mundial es esencial desarrollar esfuerzos en: a) la mejora de la calidad de la educación en todos sus niveles; b) aumentar los recursos públicos y privados para financiar las actividades de investigación y desarrollo (I+D) y facilitar el acceso de las empresas y de las organizaciones de CTI a estos recursos; c) fomentar una red de investigadores nacionales y de otros países (*brain circulation*) para cambiar experiencia y adecuar la agenda de investigación brasileña a la agenda de los países líderes mundiales en tecnología, y también para contribuir en la formación de los recursos humanos para las actividades de científica y tecnológica.

Para la consolidación de este sistema otras medidas de naturaleza estructural deben ser adoptadas. Entre otras, está un mayor esfuerzo de los gobiernos y de la sociedad para ampliar y obtener más calidad del sistema educacional brasileño en todos sus niveles, aumentar los recursos para la ciencia y tecnología y así crear las bases del aprendizaje y de sus avances tecnológicos. Las estadísticas muestran que son pocos los años de escolaridad de la población¹⁵³. Sin un sistema de educación eficiente es difícil crear las condiciones para consolidar el sistema brasileño de innovación. Estos argumentos también pueden ser aplicados para el Sistema Regional de Innovación de Ceará, cuyas acciones están interrelacionadas y son parte del sistema brasileño de innovación.

¹⁵² Suzigan y Albuquerque (2008: 11) destaca cinco elementos esenciales que contribuyen para la interacción entre las empresas y las organizaciones de CTI: a) Preparación de los arreglos monetario-financiero que viabilizan, entre otros elementos, la creación y el funcionamiento de universidades/organizaciones de investigación; b) La construcción de las organizaciones importantes (universidades, institutos de investigación, empresas y sus laboratorios de I+D); c) Construcción de mecanismos de interacción entre esas dos dimensiones (problemas, desafíos, etc. que impulsan a lo menos a uno de los lados a necesitar al otro e intentar establecer un diálogo); 4) El desarrollo de la interacción entre las dos dimensiones (hay un proceso de aprendizaje de tentativas y errores, etc.); 5) Consolidación y desarrollo de esas interacciones – tópico que involucra un explícito reconocimiento del papel del tiempo para la construcción de relaciones que se refuerce mutuamente (*feedback* positivos) entre universidades/institutos de investigación y empresas.

¹⁵³ En Brasil, conforme datos de IBGE (2010), para el periodo de 2005 a 2008 la tasa media de analfabetismo en los países de la América del Sur fue del 8,1%, siendo que la tasa media de Brasil en este periodo fue del 10,3%. En 2009, el 43,1% de la población ocupada tenía por lo menos 9 (nueve) años en media de estudio, contra el 33,6% en 2004. Ya los trabajadores con escolaridad con curso de nivel superior completo representaba el 11,1%, del total, contra el 8,1%, en 2004. Otros datos sobre la educación en Brasil y Ceará se pueden observar en la sección 4.4 de esta investigación. Y para más información sobre los datos sociales de Brasil, véase la página web: <http://www.ibge.gov.br>

CAPITULO IV – SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN Y EL PROCESO DE DESARROLLO DE CEARÁ

La teoría económica asegura que el proceso de desarrollo depende de la acumulación de capital físico, capital humano y del progreso científico y tecnológico que tienen la capacidad de generar externalidades positivas y dinamizar el potencial endógeno en el territorio (MATTOS, 1999), (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a y 2005), (NELSON, 2006). La creación de estas condiciones implica que el desarrollo endógeno, como observa Montero y Morris (2007: 7): “debe tener un fuerte componente de políticas públicas orientadas a favorecerlo”, ya que el proceso de desarrollo solamente se produce como consecuencia de este conjunto de factores actuando de forma integrada, como ya se vio en el capítulo anterior.

Este capítulo tiene por objetivo analizar el sistema de innovación y el proceso de desarrollo de Ceará, destacando la importancia de la interacción entre las organizaciones para generar aprendizaje y crear las condiciones necesarias a este proceso, que es dinamizado por las fuerzas del desarrollo. Los temas discutidos en este capítulo están referenciados en las seis secciones siguientes. La primera sección trata de la evolución y de las recientes transformaciones ocurridas en el proceso de desarrollo económico y social en Ceará. En esta sección se describen los esfuerzos para desarrollar el Estado de Ceará, en especial los cambios políticos, administrativos e institucionales implantados en las últimas dos décadas del siglo XX. La segunda sección trata del proceso de crecimiento económico y de la desigualdad en Ceará, donde se muestra que a pesar del crecimiento de la economía aún persiste la pobreza y la desigualdad social. En la tercera sección es analizada la inserción de la economía cearense en los mercados internacionales y los cambios en el perfil de las exportaciones a partir del proceso de industrialización desde mediados de los años noventa del siglo XX.

En la cuarta sección se describe cada una de las cuatro fortalezas que han actuado en el proceso de desarrollo de Ceará, cuyos efectos se pueden observar por medio de un conjunto de indicadores económicos y sociales. Estas fortalezas son: a) Difusión de las innovaciones y del conocimiento; b) La organización flexible de la producción; c) Desarrollo urbano del territorio; y d) El cambio y adaptación institucional. Se analizan los esfuerzos que se sucedieron en el ámbito de cada una de estas fortalezas, mostrando los indicadores que caracterizan cada una de ellas con efecto en el proceso de desarrollo de Ceará. En el ámbito de estas fuerzas también se trata de otras cuestiones, como los avances y la infraestructura en el sector de transportes en Ceará; la importancia del capital humano como factor de desarrollo; la identificación y localización de los sistemas locales de producción; y de las medidas institucionales para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará.

En la quinta sección se realiza, en base a los datos secundarios existentes con respecto al perfil económico-productivo, la situación social, la oferta educacional y de capacitación, una caracterización del proceso de desarrollo de Ceará utilizándose lo que se

denomina de análisis DAFO, donde se identifican las debilidades (D), amenazas (A), fortalezas (F), y oportunidades (O) en este proceso de desarrollo. En esta sección también se destaca también los desafíos de futuro referentes a este proceso de desarrollo.

Al final, en la sexta sección, se examina las características y desafíos del Sistema Regional de Innovación de Ceará, mostrando la configuración, sus aspectos institucionales y las características de los diferentes agentes que agregan sus entornos, como las universidades, los centros de investigación, los centros tecnológicos.

4.1 - Evolución de los esfuerzos para el desarrollo económico y social en Ceará

En la literatura son escasas las informaciones sobre la economía de Ceará entre los siglos XVII y XVIII, periodo colonial¹⁵⁴. Braga Neto (2001: 77/78) sugiere dos fases para caracterizar el periodo económico reciente de Ceará: La primera, de 1882 hasta la primera mitad del siglo XX, periodo en que surgieron algunas empresas industriales en los sectores textiles y de subproductos del algodón¹⁵⁵. En este periodo la dinámica económica fue lenta y basada en el modelo económico primario-exportador donde prevalecía una producción agrícola e industrial con baja tecnología.

La segunda fase se dio a partir de los años cincuenta del siglo XX cuando algunos factores contribuyeron para acelerar el proceso de desarrollo de Ceará, incluso el surgimiento de nuevas industrias. Entre estos factores están las inversiones federales en la Región Nordeste con la creación de organizaciones como el Banco de Nordeste de Brasil, en 1952, la Universidad Federal de Ceará, en 1954, y la Superintendencia de Desarrollo de Nordeste, en 1959, con la implantación de la red de electrificación en el Estado de Ceará a partir de 1961, entre otras acciones. Estas inversiones también contribuyeron a la urbanización y modernización de las ciudades cearenses.

El desarrollo industrial de Ceará entre las décadas de 1950 hasta 1970 se produjo por las iniciativas de los emprendedores locales. En este periodo casi no había grandes emprendimientos industriales financiados con recursos federales o financiados con recursos de la Superintendencia de Desarrollo de Nordeste (SUDENE) (ROCHA, AMARAL FILHO y MELO, 2006)¹⁵⁶.

¹⁵⁴ En cuanto a la falta de información de los procesos de industrialización en los primeros siglos de colonización de Ceará, Nobre (1989: 21) señala: “casi ninguna información se añade en lo que se refiere al periodo que se puede considerar “preindustrial” de la historia económica de Ceará y que en rigor se extendió mucho después de la independencia de Brasil dada la inexistencia de condiciones para cualquier emprendimiento industrial de mayor dimensión”.

¹⁵⁵ Ese crecimiento fue motivado por factores como las guerras por la independencia (1776) y de la secesión (entre 1850 y 1866) en los Estados Unidos, que hizo aumentar la demanda externa por el algodón de Ceará a causa de su calidad (fibras grandes).

¹⁵⁶ Hubo algunas críticas a respecto de las inversiones de la SUDENE en Ceará. Nobre (1989: 24) observa que la política industrial adoptada por el Gobierno Federal a partir de 1950 no fue favorable a las industrias de Ceará por no existir recursos para invertir en su modernización. También Braga Neto (2001: 77/78) destaca que de todos los recursos invertidos por la SUDENE en Nordeste, solamente cerca del 8% fueron aplicados en Ceará aunque estos recursos colaboraron para el avance del proceso industrial del Estado en sectores como pescados, cimientos, electrodomésticos, envases, metalúrgica etc. Esa poca inversión, según Rocha, Amaral Filho y Melo (2006: 145) fue debido la carencia de infraestructura para las actividades industriales en Ceará.

La economía de Ceará hasta los años ochenta del siglo XX estaba basada en el modelo primario-exportador, produciendo y exportando productos primarios y extractivos (algodón, castañas, langosta, cera de carnauba, etc.). La forma como operaba este modelo económico contribuyó para concentrar la renta, tanto a nivel de las personas, como también concentrar las actividades económicas en determinados espacios geográficos, como por ejemplo, en la Región Metropolitana de Fortaleza (AMARAL FILHO, 2006).

Con la crisis de ese modelo primario-exportador, el Gobierno de Ceará, crea las bases de un nuevo proceso de desarrollo económico a partir de esta década, realizando reformas políticas, administrativas e institucionales (NETO CISNE, 2002 y 2003), mediante un conjunto de políticas públicas y mecanismos de incentivos fiscales y crediticios para estimular las actividades económicas (GOVERNO DO CEARÁ, 1995, 2003a y 2003b). También hubo inversiones en infraestructura en la construcción de carreteras, puertos, aeropuertos, energías, escuelas, centros tecnológicos, entre otros equipos, para crear las condiciones para atraer nuevas empresas y dinamizar en especial el sector industrial, la agroindustria y el sector de servicios. Tales medidas posibilitaron el crecimiento de los sectores industriales y de servicios en la economía cearense, cambiando el eje de la economía y expandiendo y diversificando la pauta de exportación con la inclusión de varios productos manufacturados (AMARAL FILHO, 2006), (SULIANO, CAVALCANTE y BEZERRA DA ROCHA 2009).

Entre los eventos que señalan el inicio de las discusiones sobre el proceso de desarrollo reciente de Ceará, tres se caracterizaron por la amplitud y repercusiones de sus efectos. El primer evento fue la Conferencia Internacional sobre Impactos Climáticos y Desarrollo Sostenible de Región Semiáridas (ICID), ocurrida en Fortaleza en 1992. Los participantes de ese evento propusieron, según Magalhães (1998: 418), la “adopción de políticas de desarrollo sustentable como la salida apropiada para las regiones semi-áridas” y tuvieron la preocupación de incorporar el concepto de desarrollo sustentable a la planificación del desarrollo regional.

Las discusiones en esta conferencia motivaron el segundo evento que fue la creación del Proyecto Áridas¹⁵⁷, trabajo que reunió entidades gubernamentales, no gubernamentales y diversos otros segmentos de la sociedad para definir una nueva forma de planearse la región Nordeste brasileño, que aconteció en diversos Estados de esta región a partir de 1994. Este proyecto fue considerado un nuevo paradigma de planificación de desarrollo regional y tuvo por objetivo proponer una estrategia de desarrollo sustentable para la región Nordeste, que se basó en dos características inherentes a la sustentabilidad: visión de largo plazo y participación de la sociedad.

El tercer evento fue la elaboración del Plan de Desarrollo Sustentable por el Gobierno del Estado de Ceará para el periodo de 1995-1998, aunque muchas de sus acciones tuvieron una duración mucho mayor. A partir de este plan el Gobierno incorporó la dimensión de la sustentabilidad en sus planes de gobierno. Y tuvo por objetivo reducir

¹⁵⁷ Para profundizar los conocimientos sobre este proyecto véase Governo Federal (1995).

las desigualdades sociales y la mejora de la calidad de vida de la población considerando la perspectiva para el año de 2020, siendo todos los programas y proyectos a ser implementados en el Estado dentro de las líneas de sustentabilidad trazadas por el Proyecto Áridas (GOVERNO DO CEARÁ, 1995). Este plan de desarrollo fue revisado en 1999 dando continuidad para los cuatro años siguientes los programas definidos por el plan anterior y considerando como objetivo el crecimiento económico con desarrollo social (GOVERNO DO CEARÁ, 1999).

Entre las restricciones diagnosticadas para el desarrollo sustentable del Estado de Ceará, durante la elaboración del referido plan, se destacan, entre otros puntos: a) La distribución asimétrica de las tierras, de la renta y de la riqueza; b) Inadecuados niveles de educación y salud de la población; c) Niveles elevados de exclusión social, con parte significativa de la población en estado de pobreza extrema; d) Bajo nivel tecnológico, particularmente en la agricultura; y e) Necesidad de transformación cultural y de cambio de mentalidad (GOVERNO DO CEARÁ, 1995).

Pasado 14 (catorce) años de la implementación de este plan, Rodríguez et al (2009) hizo una evaluación de sus resultados considerando las cuatro prioridades definidas por este plan: a) Protección del medio ambiente; b) Reordenamiento del espacio; c) Capacitación de la población; y d) Generación de empleo y desarrollo sustentable de la economía, con el propósito de mensurar el desarrollo sostenible en los 184 municipios cearenses. Esta evaluación clasifica los municipios en muy bueno, bueno, mediano, malo y muy malo, de acuerdo con la situación de cada una de las prioridades. De los resultados de esta evaluación se puede destacar:

a) En cuanto a la protección del medio ambiente se constata que los municipios situados en las regiones de las sierras y de las playas fueron los que tuvieron las peores calificaciones en cuanto a la protección del medio ambiente. En estos municipios donde también se desarrollan las actividades turísticas, se sucedieron fuertes agresiones en sus ecosistemas para la construcción inmobiliaria con consecuencias negativas para sus recursos naturales y para la calidad de vida de su población.

b) En cuanto el ordenamiento espacial, se constata que 43 (cuarenta y tres) municipios con nivel muy bueno de ordenamiento espacial y 21 (veinte uno) municipios fueron calificados como niveles malo y muy malo, que necesitan de más inversiones en la redistribución de las tierras y en políticas de saneamiento básicos, entre otros.

c) En cuanto la capacitación de la población - fueron apenas 8 (ocho) municipios calificados como nivel muy bueno con las mejores medias en la tasa de escolaridad, pero 104 (ciento y cuatro), o sea, el 56,52% de los municipios cearenses obtuvieron una calificación como malo y muy malo por presentar las mayores tasas de analfabetismo y las menores tasas en la renta *per cápita* y en el acceso a los servicios de telefonía. Por eso, se sugiere más inversiones en programas sociales para promover la calificación profesional de la población cearense. Aunque haya un mayor acceso a la educación básica se constatan fuertes restricciones en la calidad de la enseñanza pública en Ceará. En cuanto en la salud hubo una significativa reducción de la tasa de mortalidad

infantil y un aumento de la cantidad de personas en las actividades de salud ligadas al Sistema Único de Salud (SUS) que atiende a la población.

d) En cuanto la generación de empleo y desarrollo sustentable de la economía, considerándose las actividades industriales y la productividad agropecuaria, se constata una fuerte concentración de las industrias en los municipios de la Región Metropolitana de Fortaleza (RMF) y se constata también el inicio de una desconcentración industrial para los municipios de Sobral, Juazeiro do Norte e Iguatu.

Esta evaluación constata que 162 municipios, o sea, el 88% de los municipios cearenses fueron calificados con el nivel malo y muy malo, con las menores medias en el Producto Interno Bruto (PIB), en el consumo de energía eléctrica industrial y en la renta *per cápita* de la población. Esta investigación concluye destacando la necesidad de una evaluación de los programas de crecimiento y desarrollo económico municipal en la búsqueda de mejoras en las condiciones de vida de la población local.

En esta investigación Rodríguez et al (2009) elabora el Índice de Desarrollo Sostenible (IDS) que incorpora de forma integrada los indicadores de las cuatro prioridades mencionadas en el referido plan de desarrollo, y que son los desafíos para la transformación del perfil socio-económico-ambiental-institucional del Estado de Ceará. Con base en este índice de desarrollo se establecen las siguientes clasificaciones:

a) Fueron 29 (veinte y nueve) municipios calificados en el nivel muy bueno y bueno de desarrollo. Entre estos municipios están diversos situados en la Región Metropolitana de Fortaleza y los municipios de Sobral, Juazeiro do Norte, Crato e Iguatu.

b) Fueron 45 (cuarenta y cinco) municipios calificados en el nivel mediano de desarrollo, siendo la mayoría situados en las regiones serranas y los municipios de Aquiraz, Jaguaribe y Crateus.

c) Fueron 110 (ciento diez) municipios calificados con el nivel malo y muy malo de desarrollo, o sea, el 59,8% de los municipios cearenses.

Esta evaluación concluye que después de 14 (catorce) años de la implementación del Plan de Desarrollo Sostenible, 150 municipios, o sea, el 81,52% de los municipios cearenses están calificados en el nivel mediano, malo y muy malo de desarrollo, lo que “constituye un fuerte indicio de la baja efectividad de las políticas públicas implementadas”. Los resultados de esta investigación concluye la necesidad del gobierno de continuar las inversiones en infraestructuras sociales (educación, salud, deportes, etc.) e infraestructuras productivas (carreteras, puertos, aeropuertos, agua, energía, etc.) y en el sector de servicios con el objetivo de promover el crecimiento y el desarrollo de forma sustentable en los municipios cearenses. Además, observa también la necesidad de una mayor integración entre las políticas y los programas gubernamentales.

A partir de los años finales de la década de noventa del siglo XX se constatan algunos avances en los indicadores económicos y sociales en Ceará, pero muchos se dan de forma lenta. Hubo aumento de los ingresos públicos, reducción de la

mortalidad infantil y del analfabetismo, más acceso de la población a servicios básicos como educación, salud, agua, energía eléctrica y hubo mejora en la infraestructura¹⁵⁸ (BAR-EL, 2005a). Sin embargo, un estudio realizado por el Banco Mundial (2003b) muestra que ese progreso no fue capaz de producir cambios significativos en la reducción de la desigualdad social que presenta entre otras causas:

- a) La herencia histórica representada por un ciclo vicioso de desventajas en el cual una estructura desigual de trabajo/activos físicos, de educación y capital humano, de poder y cultura así como la vulnerabilidad interacciona de manera de perpetuar la desigualdad de la renta¹⁵⁹;
- b) Las consecuencias externas adversas a causa de las condiciones generales de Brasil, especialmente con respecto del lento crecimiento económico, a la inestabilidad macroeconómica (...) y a los avances globales que provocaron detenimientos en las compensaciones correspondientes al trabajo no especializado (BANCO MUNDIAL, 2003b: 9).

Por muchos años estas restricciones estructurales de naturaleza histórica establecieron un ciclo vicioso que reforzaba un modelo de desarrollo desigual a largo plazo en Ceará. Estos efectos negativos en el proceso de desarrollo se dieron en los diversos aspectos económicos, sociales, culturales y políticos, reflejados en las deficiencias en la formación profesional, en los indicadores de la salud y de las condiciones de vida en gran parte de la población, en especial en las áreas rurales. Tales efectos también se producían a consecuencia de la existencia de instituciones débiles y desiguales caracterizadas por la concentración de poder, de cultura de la desigualdad que contribuyeron para los desperdicios de recursos públicos¹⁶⁰ (BANCO MUNDIAL, 2003b). Cabe resaltar que el proceso de desarrollo económico de Ceará ha sido también influenciado positiva o negativamente por otros factores como:

- a) La existencia de un tejido productivo compuesto de pequeñas empresas con baja capacidad de innovación y con dificultades de acceso al crédito, a servicios tecnológicos y a nuevos mercados (AMORIM, 1998) y (AMARAL FILHO et al 2003);
- b) La persistente desigualdad social (IPECE, 2009b);
- c) Por las empresas industriales atraídas para el territorio cearense por medio de una política industrial de incentivos fiscales¹⁶¹, por la creación de infraestructura

¹⁵⁸ Bar-El (2005a) muestra un conjunto de indicadores económicos y sociales que señalan avances positivos en Ceará. Para mayores informaciones sobre estos y otros indicadores económicos y sociales véase también los datos del Instituto Investigación y Estrategia Económica de Ceará (IPECE), disponibles en la página web: <http://www.ipece.ce.gov.br>.

¹⁵⁹ Este estudio del Banco Mundial (2003b: 9) constata que este es “un fenómeno común en el plano internacional que la desigualdad de renta se reduzca de modo lento debido a las dificultades de romper estos ciclos rápidamente”.

¹⁶⁰ En 1986 los gastos con los salarios de los servidores públicos estatales era superior a los ingresos del Impuesto de Circulación de Mercancías y Servicios de Comunicación y Transportes (ICMS), principal tributo de competencia del Estado de Ceará. Motivado por los elevados gastos públicos y por la falta de recursos para inversiones, el gobierno de Ceará adoptó un conjunto de medidas para equilibrar las finanzas públicas. Para conocer estas medidas véase Bonfim (2000).

¹⁶¹ Esta política de incentivo ha priorizado empresas, cuyas actividades sean intensivas en mano de obra y sus productos sean destinados a la exportación.

básica y por la existencia de mano de obra barata, que diversificaron los productos exportados y generaron nuevos empleos (AMORIM y AMARAL FILHO, 2001) y (PONTE, VIANNA y HOLANDA, 2006).

d) Una población con baja escolaridad y elevada tasa de analfabetismo incluso el analfabetismo funcional (IPECE, 2009b).

Todos estos factores influyen el proceso de crecimiento económico y la distribución de renta en Ceará.

4.2 - Crecimiento económico y desigualdad

El desempeño de la economía cearense se puede observar cuando se compara su crecimiento en el periodo de 1985 a 2004, donde el Producto Interno Bruto (PIB) creció un 79,6%, mientras el crecimiento del país fue del 63,1%, conforme la Tabla 4.1. Los datos muestran aún que en este periodo el Producto Interno Bruto (PIB) de Ceará creció con una tasa mediana anual de un 3,1%, siendo que la economía brasileña creció a una tasa mediana anual de un 2,6%. En los últimos años la participación de Ceará en la economía nacional ha variado entre 1,9% y el 2,0%, situándose como la 12ª mayor economía nacional, en 2007, y en la 3ª mayor economía de la región Nordeste.

El crecimiento de la economía cearense ha tenido como una de sus principales causas las inversiones públicas y privadas en infraestructura y en la creación de nuevos emprendimientos industriales¹⁶². Estas inversiones fueron realizadas por el gobierno estatal con el apoyo del gobierno federal y ha contado con recursos de organizaciones financieras internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entre otras. Estas inversiones han contribuido para que el capital físico crezca más que el propio aumento de la productividad.

El año de 2009 fue caracterizado por los efectos de la crisis económica mundial. Aunque considerando las medidas de incentivos a la producción adoptadas por el gobierno federal como la reducción de impuestos y la concesión de más crédito para la construcción civil, como impacto de esta crisis, la economía brasileña presentó un crecimiento negativo del -0,2% en relación al año anterior. A pesar de los efectos de esta crisis, Ceará, continuó el ritmo de crecimiento de los últimos años, creciendo en aquel año a una tasa del 3,1% en relación al año anterior.

La referida Tabla también muestra que en 2009, la renta *per cápita* de Ceará era de R\$ 7.385,00 (cerca de € 2.918,97 euros, a precio de octubre de 2009) representando un 45% de la renta *per cápita* brasileña, que era de R\$ 16.417,00 (cerca de € 6.488,93 euros, a precio de octubre de 2009).

¹⁶² Para profundizar estas inversiones véase la página web: <http://www.ipece.ce.gov.br>

Tabla 4.1: Datos de la economía de Ceará en relación al Brasil - 1985 - 2009

INDICADORES	BRASIL	CEARÁ
PIB en 2009, a precio de mercado en millones de euros (€) (*)	1.242.298,42	24.027,67
PIB <i>Per Cápit</i> a (€ 1,00) (2009)	16.417,00	7.385,00
Tasa de Crecimiento (2009) (%)	-0,2	3,1
Crecimiento Económico Acumulado - 1985 - 2004 (%)	63,1	79,6
Tasa Media Anual (1985 - 2004) (%)	2,6	3,1
Participación de la Economía de Ceará en la Región Nordeste y Brasil (2009) (%)	1,9	100,0
Posición de Ceará en la Economía en 2007	12 ^a .	-

Fuente: Datos obtenidos del IBGE y IPECE (2008a).

(*) A precio de octubre de 2009

La participación de los sectores económicos (agropecuario, industrial y servicios) en el Producto Interno Bruto (PIB) de Ceará ha cambiado a lo largo de las últimas dos décadas. En la economía cearense desde algunos años se verifica la tendencia de reducir la participación del sector agrícola y de crecer la participación de los sectores industriales y de servicios. Eso se debe a la implantación de las nuevas industrias que también generan efectos positivos en las actividades del sector de servicios. En 1985, la participación del sector agropecuario era del 14,6% y pasó al 7,3% en 2006, representando una reducción del 50,14%. La participación del sector industrial pasó del 26,8% al 23,6% en 2006, representando una reducción del 11,94%. La participación del sector de los servicios pasó del 58,5% en 1985 al 69,1% en 2006, representando un crecimiento del 18,6%, conforme se observa en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2: Participación de los Sectores Económicos en el PIB de Ceará - 1985 - 2006 (%)

Sector Económico	1985	2002	2003	2004	2005	2006	2006/1985 (%)
Agricultura	14,6	7,1	8,4	7,1	6,0	7,3	-50,14
Industria	26,8	22,7	21,8	25,1	23,1	23,6	-12,04
Servicios	58,5	70,2	69,9	67,8	70,9	69,1	18,06
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-

Fuente: Instituto de investigación y estrategia económica (IPECE, 2009a) e Instituto Brasileño de geografía y estadísticas (IBGE)/IPLANCE.

A pesar de este crecimiento de la economía cearense aún ha persistido la pobreza y la desigualdad social. En la literatura el concepto de la pobreza se muestra amplio y no se limita a la renta sino a la privación de capacidades básicas (SEN, 2000). La pobreza es un complejo fenómeno multidimensional que puede ser concebido, analizado e interpretado de diferentes maneras. La pobreza puede producir consecuencias negativas para el crecimiento económico y para el desarrollo de una región o país. Dupas (1999:20) observa que la pobreza y la exclusión social afectan diversos aspectos de la vida: económico, social, psicológico, entre otros. El desarrollo, como observa Sen (2000: 29), debe estar “relacionado sobretodo con la mejora de vida que llevamos y de la libertad que disfrutamos”.

El problema de la pobreza¹⁶³ y de la desigualdad generalmente se analiza, como señala Bar-El (2005b), bajo tres perspectivas: a) La desigualdad entre regiones; b) La desigualdad dentro de cada región; y c) La desigualdad dentro de cada grupo de población. Estas tres perspectivas pueden coexistir dentro de un mismo territorio, como por ejemplo, es el caso en Ceará.

Un desafío de los gobiernos en los países y regiones en proceso de desarrollo es saber cómo planear políticas que promuevan el desarrollo económico y que reduzcan las desigualdades sociales. Ese tipo de política fue planeada para Ceará, en especial en el periodo de 2003 hasta 2006, cuando el gobierno tuvo como propuesta de sus acciones estimular el crecimiento de la economía, pero con inclusión social.

Las inversiones públicas y privadas realizadas en Ceará en los últimos dos décadas contribuyeron con el crecimiento económico, pero con pocos resultados en la reducción de la pobreza y en mejora de algunos indicadores sociales. Neto Cisne (2009) muestra que ese problema de la pobreza persiste en Ceará a pesar del crecimiento económico en los últimos años. Eso confirma la premisa de que el crecimiento económico, a pesar de ser un factor imprescindible, no siempre es por sí sola suficiente para solucionar la cuestión de la pobreza y de las desigualdades sociales en una región (KLIKSBURG, 2001). Algunas veces resulta al contrario, o sea, estos indicadores pueden hasta empeorar como consecuencia del crecimiento económico¹⁶⁴, como argumenta Kim (1997) citado por Bar-El (2005b). La solución de este problema requiere la participación de todos los agentes públicos y privados, en especial de los grupos sociales a ser beneficiados, en la implantación de políticas adecuadas, integradas y continuadas.

Ante la persistente desigualdad social y regional, Bar-El (2005b: 15) reconoce que las políticas macroeconómicas adoptadas en Ceará pueden ser más adecuadas

¹⁶³ Dupas (1999: 24) trae una interesante discusión respecto de la línea de la pobreza, cuando sostiene que “la línea de pobreza simplemente registra la renta monetaria necesaria para que una persona pueda tener acceso a una canasta de bienes y servicios esenciales para la satisfacción de sus necesidades básicas”. Pero este autor se pregunta: “Cómo determinar cuáles son esas necesidades básicas?”. En la literatura no existe un consenso en cuanto a la definición de la línea de la pobreza. Loureiro y Suliano (2009) analizan las principales líneas de pobreza utilizadas en Brasil. En caso de Ceará se utiliza la mitad de un salario mínimo, que en 2008 era de R\$ 207,50 (equivalente a € 68,48 euros a precio de diciembre de 2008) para definir la línea de la pobreza y la mitad de esto, o sea un cuarto de un salario mínimo, como la línea de indigencia o de la extrema pobreza.

¹⁶⁴ A respecto de los efectos del crecimiento económico en la reducción de la desigualdad, existen varias hipótesis como la Curva en U de Kuznets (1955). Esta hipótesis del economista Simon Kuznets trata de la relación entre el crecimiento o desarrollo inicial (despeje) y la igualdad, asegurando que el crecimiento económico causa desigualdad creciente en la primera etapa e igualdad creciente en la etapa siguiente. Es decir, a medida que un país se desarrolla, la desigualdad de la renta aumentará primero y después disminuirá. Su argumento de “U” invertida, toma como supuesto la reducción tendencial de la desigualdad en la distribución del ingreso entre el sector industrial y el agrícola; y por el paso de la población del sector rural al industrial (KUZNETS, 1955). Cabe destacar que de esta hipótesis se infiere la incompatibilidad entre crecimiento y equidad, dado que esta teoría coloca las políticas sociales en un segundo plano, al dejar por sentado el hecho de crecer primero, y que luego se progresaría en términos de equidad de forma automática. Esta distribución de los resultados del crecimiento económico por muchos años no se realizó en Brasil, por eso la persistencia de los bajos desempeños de los indicadores sociales en los diversos Estados de la federación brasileña. Solamente en los últimos años, el gobierno brasileño ha desarrollado esfuerzos para redistribuir la renta y reducir las desigualdades en Brasil (WERTHEIN y NOLETO, 2004).

a las condiciones del centro urbano metropolitano para atender a los desafíos de la competición económica en el contexto global, pero tales políticas no son necesariamente adecuadas para promover el desarrollo de los demás municipios situados en el interior de Ceará, que “necesitan de un cambio estructural básico”.

Las políticas para reducir la pobreza en Ceará se han diversificado a lo largo del tiempo. En estas políticas definidas por los diferentes gobiernos en las últimas cuatro décadas se identifican algunas de naturaleza asistenciales a grupos sociales más pobres, otras de apoyo a las actividades productivas, incluso en las zonas rurales, donde es mayor el número de pobres, otras de apoyo a la industrialización, para generar empleo y renta, como la concesión de beneficios fiscales para la atracción de empresas para su territorio, algunos programas de inversiones en infraestructura básicas, entre otras¹⁶⁵. La pobreza es una cuestión social compleja y de difícil solución. Por tener su origen en muchas causas, su solución exige acciones integradas. Pero, analizando los diferentes planes de gobierno en este periodo se verifica que no es común encontrar interacciones entre estas políticas públicas ni continuidad de sus acciones cuando termina los periodos de gobiernos (NETO CISNE, 2009). El nuevo gobierno prefiere planear nuevas políticas y muchas veces sin aprovechar las experiencias anteriores, siendo que en algunos casos el tiempo de implantación no fue lo suficiente para consolidar sus resultados. Entre las medidas adoptadas en los últimos años por el gobierno de Ceará para reducir la pobreza¹⁶⁶ están:

a) Realización del estudio “Combatiendo la pobreza rural a través del empleo no agrícola”, que sugiere un conjunto de acciones para desarrollar la estructura económica del interior del Estado. Estas medidas fueron organizadas con tres grandes directrices: i) Reestructuración espacial con desconcentración del proceso de urbanización y distribución más equilibrada de la población en el Estado; ii) Realización de actividades no agrícolas con la formación de capital humano, acceso al financiamiento y al conocimiento técnico y al apoyo gerencial; y iii) Coordinación e integración institucional del crecimiento económico y estímulo al aumento de la productividad y competitividad en las diferentes regiones del Estado (GOVERNO DO CEARÁ, 2003 b).

b) Creación del Proyecto San José - Programa de reducción de la pobreza que procura estimular actividades productivas y crear infraestructura básica, en especial de abastecimiento de agua en las comunidades rurales del Estado (GOVERNO DO CEARÁ, 2001). Un estudio realizado por Carvalho (2009) constata que la existencia de los sistemas locales de producción generan impactos positivos en la reducción de pobreza¹⁶⁷ de determinadas regiones.

¹⁶⁵ Estas políticas se puede observar en los diferentes planes de gobiernos implantados en Ceará (GOVERNO DO CEARÁ, 1963, 1975, 1979, 1995, 1999 y 2003b).

¹⁶⁶ Algunas de estas medidas fueron financiadas con recursos del gobierno federal y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en especial aquellas, cuyo objetivo era reducir la pobreza en las zonas rurales.

¹⁶⁷ Así, comparando algunos indicadores socio-económicos, referentes al periodo de 1991 hasta 2000, se constata que en los municipios donde existen estos sistemas productivos, hubieron avances en la renta *per cápita*, en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), en la media de los años de estudio de la población con 25 años de edad o más, reducción del índice de analfabetismo, entre otros indicadores. En este estudio la autora reconoce que no se puede atribuir el mérito por el desarrollo de estos municipios exclusivamente a los sistemas locales de producción. Un análisis más detallado sobre la identificación y localización de estos sistemas locales de producción en Ceará se encuentra en la sección 4.4.2.2 del Capítulo IV de esta

c) Programa de Reforma Agraria Solidaria - con el objetivo de viabilizar la adquisición de inmuebles rurales por parte de las organizaciones comunitarias y crear infraestructura para tornar sostenibles las propiedades adquiridas y asentadas.

d) Programa Camino de Israel - con el objetivo de estimular pequeños proyectos de irrigación, valorizando la cooperación entre los agentes, para la producción de frutas, hortalizas, flores, pecuaria intensiva y otros productos agrícolas de alta densidad económica, y con eso generar renta y aumentar los empleos en las zonas rurales.

e) Proyecto de Desarrollo Urbano y Gestión de Recursos Hídricos (PROURB URBANO) - financiado en parte por Banco Interamericano de desarrollo (BID), que realizó la construcción de casas, obras de saneamiento básico y la planificación municipal en 44 municipios cearenses.

f) Creación del Fondo Estatal¹⁶⁸ de Combate a la Pobreza en Ceará (FECOP), por medio de la Ley Complementaria nº 37, de 26 de noviembre de 2003 y reglamentada por Decreto nº 27.379 de 1º de marzo de 2004, con el objetivo de financiar las políticas de reducción de la pobreza (HOLANDA y TELES DA ROSA, 2004).

En la última década el gobierno federal y el gobierno de Ceará han utilizado la transferencia de renta directa para las familias más pobres como una estrategia para reducir a corto plazo la pobreza. Una evaluación reciente muestra que el “Programa Bolsa-Familia” en Ceará ha traído bienestar a las familias beneficiadas, pero no ha contribuido para generar renta que pueda garantizar que estas personas se desvinculen de este programa a largo plazo y obtenga su renta por medio de actividades productivas (ROCHA, KHAN y LIMA, 2009). A pesar de los efectos de este programa en la reducción de la pobreza¹⁶⁹ los gobiernos (federal, estatal y municipal) deberían crear mecanismos que estimulasen la generación de renta por medio de actividades productivas y con eso promover la emancipación financiera y reducir la dependencia de las familias a este programa¹⁷⁰. Entre estos mecanismos podrían estar la capacitación profesional para el trabajo, las actividades de la artesanía, incentivar con la concesión de crédito y apoyo técnico la agricultura familiar y la creación de pequeñas empresas y fortaleciendo los sistemas locales de producción (CARVALHO, 2009), entre otros.

Los resultados de estas medidas para combatir la pobreza y la desigualdad social han sido lentos, como se puede observar en las conclusiones de los estudios realizados por Banco Mundial (2003b) y Bar-El (2002, 2005a y, 2005b) y en algunos de los

investigación.

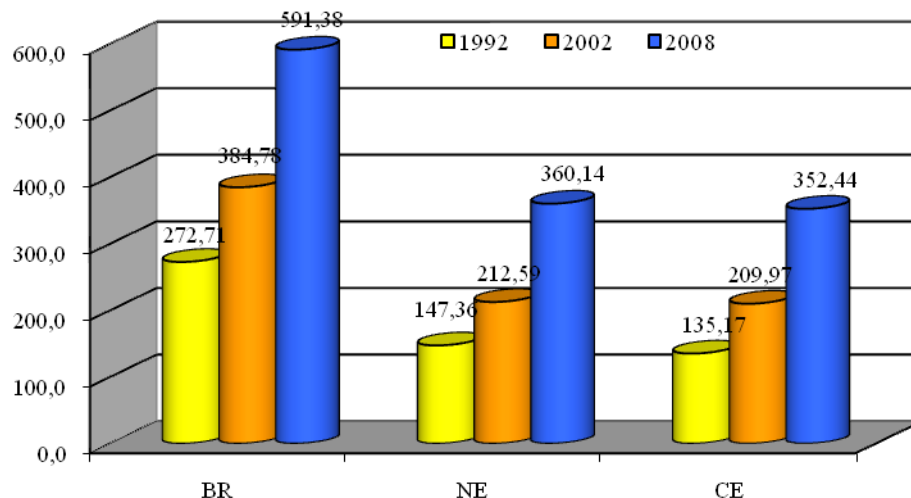
¹⁶⁸ Estatal es un término usado para referirse a algo que pertenece al Estado de Ceará, que una unidad sub-nacional, o sea, un Estado miembro de la federación brasileña.

¹⁶⁹ También un estudio realizado por el Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA, 2008) muestra que en el periodo de 1992 hasta 2006 hubo una reducción en el porcentaje de la pobreza en las seis regiones metropolitanas de Brasil. Según este estudio la tasa de pobreza en las seis regiones metropolitanas de Brasil era del 24,1%, con 11.356.714 personas consideradas pobres.

¹⁷⁰ Esta dependencia financiera continuada puede viciar el ciudadano como dice Luiz Gonzaga y Zé Dantas, cantantes nordestinos, en la canción “Voces de la sequía”, en 1953: “Señor doctor, una limosna a un hombre que es sano o le mata de vergüenza o vicia el ciudadano” (RAMALHO, 2000: 128).

indicadores sociales. A pesar de los avances de algunos de estos indicadores, aún se verifica gran porcentaje de la población pobre y una significativa desigualdad social, siendo Ceará el Estado de la federación brasileña donde la población posee renta media un poco mayor que la mitad de la renta media de las familias brasileñas. En 2008 la renta media recibida por una familia de Ceará era de R\$ 352,44 (cerca de € 116,32 euros, a precio de diciembre de 2008), que representaba un 59,6% de la renta media de las demás familias en Brasil (R\$ 591,38, cerca de € 195,17 euros, a precio de diciembre de 2008) y representaba un 97,9% de la renta media de las familias en la Región Nordeste (R\$ 360,16, cerca de € 118,86 euros, a precio de diciembre de 2008), como está demostrado en el Gráfico 4.1. Los datos de este Gráfico también destacan que en el periodo de 1992 hasta 2008 el crecimiento de la renta en Ceará fue mayor que el crecimiento en Brasil y en la Región Nordeste. En este periodo la renta creció el 160,7% en Ceará, mientras en Brasil y en la Región Nordeste la renta creció el 116,9% y 144,4%, respectivamente (IPECE, 2005 y 2009b)¹⁷¹.

Gráfico 4.1: Renta *per* cápita de las familias - Brasil, Región Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008 (valores en reales)



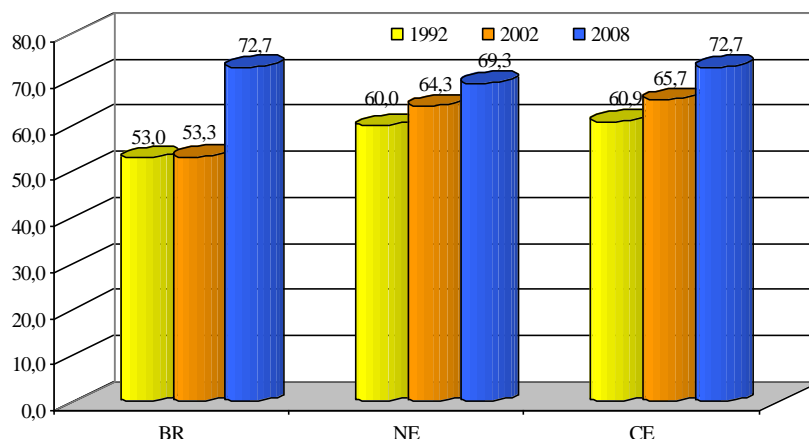
Fuente: Elaborados con datos del IBGE/PNAD/IPECE

El crecimiento de la renta en Ceará en parte se debe a los programas de inversiones en infraestructura económica (puertos, aeropuertos carreteras, represas, agua, energías, etc.) y sociales (escuelas, hospitales, seguridad, etc.) y a las políticas de atracción de nuevas industrias para el territorio cearense. El Gráfico 4.2 muestra que el porcentaje de la población con renta hasta dos salarios mínimos en Ceará pasó del 60,9% en 1992 para el 72,7% en 2008, representando un crecimiento del 19,4%, mientras Brasil y la Región Nordeste este crecimiento fue del 37,2% y el 15,5%, respectivamente. Este indicador muestra que casi tres cuartos de la población ocupada en Ceará ganan hasta dos salarios mínimos (IPECE, 2005 y 2009b). Eso puede señalar que el tipo de empleo ofrecido en

¹⁷¹ Estudio realizado por el Laboratorio de Estudios de la Pobreza (LEP, 2009) constata que en el período de 2006 hasta 2008 hubo un crecimiento del 16,9% en la renta personal en Ceará. Estudio realizado por este Laboratorio constata que la pobreza en Ceará podrá ser extinta hasta el año de 2042 si la renta familiar *per cápita* crece del 1,58% a cada año en este periodo, como ocurrió en el periodo de 1995 hasta 2007. Para mayores informaciones sobre la pobreza en Ceará véase la página web: <http://www.caen.ufc.br/~lep/>.

Ceará es de bajos salarios.

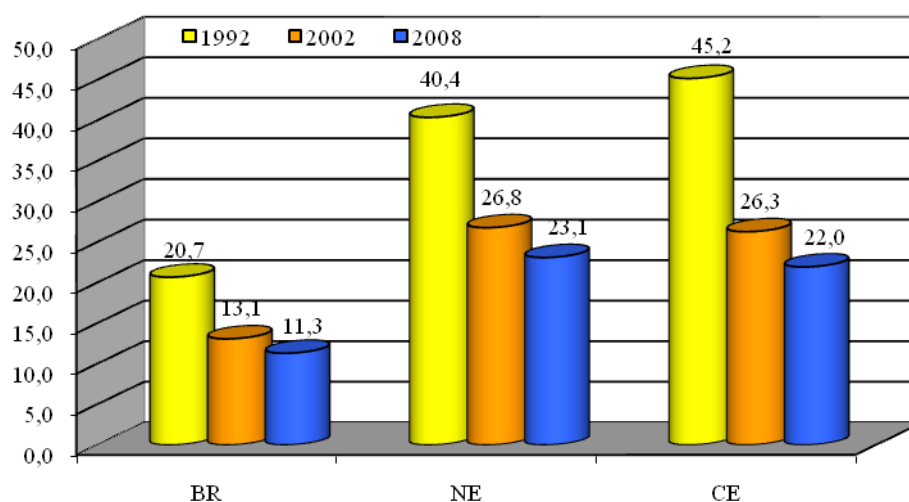
Gráfico 4.2: Porcentaje de la población ocupada con renta hasta dos salarios mínimos - Brasil, Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008.



Fuente: Elaborados con datos del IBGE/PNAD/IPECE

En los últimos años se ha observado una reducción del número de personas que vivían en situación de extrema pobreza. El Gráfico 4.3 muestra que considerando el periodo de 1992 hasta 2008 el porcentaje de personas viviendo en situación de extrema pobreza en Ceará pasó del 45,2% en 1992 para el 22,0% en 2008, representando una reducción de 51,3%. Esa reducción en Ceará fue más acentuada cuando se compara con Brasil y con la región Nordeste, que redujeron el 45,4% y el 48,7%, respectivamente (IPECE, 2005 y 2009b).

Gráfico 4.3: Porcentaje de personas que viven en situación de extrema pobreza (en %) - Brasil, Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008



Fuente: Elaborados con datos del IBGE/PNAD/IPECE

También se ha observado mejora en otros indicadores sociales, como el Índice de Desarrollo Humano (IDH)¹⁷² de Ceará. Este índice entre los años 1970 y 2000 creció el 154,2%, mientras que en este mismo periodo este índice en Brasil creció sólo el 54,6%. Este índice en 1980 era de 0,477 y pasó para 0,706 en 2004, representando un 48% de crecimiento. En ese mismo periodo, este índice en Brasil pasó de 0,734 para 0,801 representando un crecimiento de un 9,1%. En la Región Nordeste este índice pasó de 0,483 en 1980 para 0,712 en 2004, representando un crecimiento de 47,4%. Como está demostrado el IDH ha crecido más en Ceará que en la Región Nordeste y en Brasil (IPECE, 2008a).

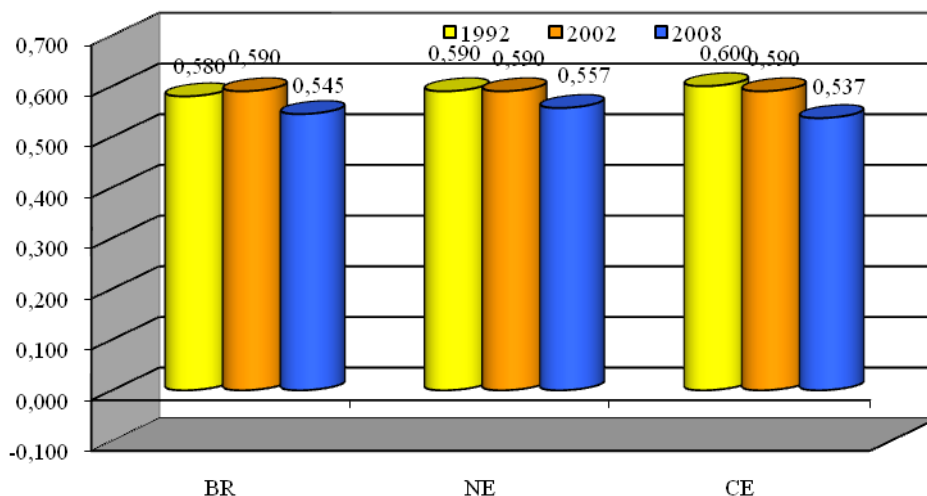
Son consideradas pobres todas las personas que viven en domicilios con renta *per cápita* inferior a la mitad del salario mínimo. Y personas extremadamente pobres son aquellas cuya renta familiar sea inferior a un cuarto del salario mínimo. La reducción del porcentaje de la población que viven en situación de extrema pobreza (Gráfico 4.3) y el aumento del porcentaje de la población ocupada con renta hasta dos salarios mínimos en Ceará (Gráfico 4.1) puede significar una mejora en las condiciones de remuneración en el mercado de trabajo. Es decir, una parte de la población ocupada que no tenía renta pasa a tenerla y una parte que recibía hasta dos salarios mínimos pasa a ganar más, representando un aumento en la renta media de los trabajadores.

El análisis del “Índice de Gini”, que mide la desigualdad existente en la distribución de renta del hogar *per cápita*, muestra que hubo una reducción en la concentración de renta¹⁷³ en todas las unidades territoriales (Brasil, Región Nordeste y Ceará). Como se puede observar en el Gráfico 4.4, este coeficiente en Brasil, pasó de 0,580 en 1992 para 0,545 en 2008, representando una reducción de 6,0%. En ese mismo periodo este índice en la Región Nordeste pasó de 0,590 en 1992 para 0,557 en 2008, representando una reducción de 5,6%. Y en Ceará este índice que era 0,600 en 1992, pasó para 0,537, en 2008, representando una reducción del 10,5%, o sea, un desempeño mejor en la distribución de la renta que en Brasil y en la Región Nordeste (IPECE, 2005 y 2009b).

¹⁷²Este índice expresa las condiciones de vida de la población a través de tres indicadores básicos: a) La renta, medida por el Producto Interior Bruto (PIB) *per capita*; b) El grado de conocimiento, medido por la combinación de la tasa de alfabetización de adultos y la matrícula en los niveles de enseñanza (fundamental, medio y superior); y c) La longevidad de la población, medida por la esperanza de vida al nacer. Este índice en cuanto más próximo de 1 mejor el IDH.

¹⁷³Este índice que varía en un intervalo de 0 a 1, o sea, de la igualdad perfecta a la extrema concentración de renta. Es decir, en cuanto más próximo de cero, menor será la concentración de la renta.

Gráfico 4.4: Coeficiente de Gini de Brasil, Región Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008.



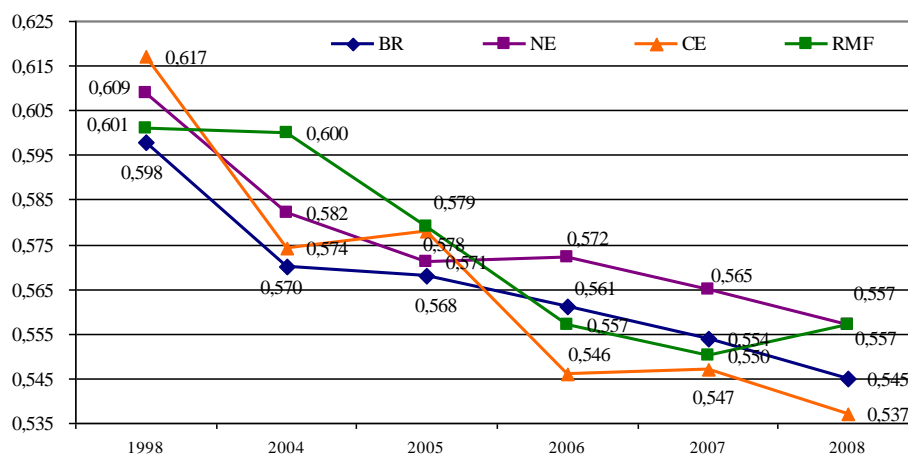
Fuente: Elaborados con datos del IBGE/PNAD/IPECE

Para un mejor análisis de este indicador, se puede ver en el Gráfico 4.5, el que a partir de 1998 presenta mejores desempeños. A partir de 2005 este coeficiente en Ceará consigue mejores desempeños¹⁷⁴ que el coeficiente en Brasil, en la Región Nordeste, incluso la Región Metropolitana de Fortaleza, como demuestra en Gráfico 4.5. Como se puede observar la renta aún continua muy concentrada¹⁷⁵, en especial en la Región Metropolitana de Fortaleza, cuyo coeficiente se iguala al coeficiente de la Región Nordeste en 2008 (0,557).

¹⁷⁴ Estudio realizado por el Laboratorio de Estudios de la Pobreza (LEP, 2009) también constata que en periodo de 2006 hasta 2008 hubo una reducción del -2,44% en el Coeficiente de Gini en Ceará.

¹⁷⁵ La concentración de la renta y de la pobreza también puede ser demostrada por la razón entre el 10% más ricos y el 40% más pobres de la población. En Ceará, esta razón en 1992 era 24,6 y pasó para 18,9, en 2003, o sea, presentó mejoras con una reducción de un 23,2%. En este mismo periodo, en Brasil, la reducción de esta relación fue mínima, pasando de 21,4, en 1992 para 21,1 en 2003, o sea, una mejora en la reducción de un 1,4% (TELES DA ROSA et al 2005: 81).

Gráfico 4.5: Coeficiente de Gini de Brasil, Región Nordeste, Ceará y Región Metropolitana de Fortaleza - 1998, 2004 hasta 2008.



Fuente: Elaborados con datos del IBGE/PNAD/IPECE

El desempeño de estos indicadores demuestran los avances en el proceso de desarrollo en Ceará, en los últimos años. En este proceso la formación del capital humano debe ser considerada uno de los factores más importantes para impulsar el desarrollo en una región o país. En Ceará los indicadores de la educación han mejorado, pero aún reflejan índices que inhiben el proceso de desarrollo y una mejor distribución de la renta, siendo necesario invertir en la modernización de infraestructura social para ofrecer mejores condiciones en la formación del capital humano.

4.3 - Inserción de la economía de Ceará en los mercados internacionales

En las últimas dos décadas la globalización ha estimulado la ampliación de los flujos y las relaciones entre empresas y actores de los distintos entornos, abriendo espacios para las iniciativas locales¹⁷⁶ al contribuir al aumento de la competencia en los mercados, lo que genera reestructuración productiva e inversiones de las empresas (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999a y 2000).

Los impactos de la globalización con los cambios institucionales y reestructuración productiva han afectado las regiones y países ricos y pobres. En este contexto, existen los territorios que ganan y los que pierden de acuerdo con su capacidad técnica y su dotación de recursos naturales y humanos para sacar mejor provecho de las oportunidades que surgen (CARAVACA, 1998) y (BENKO, 1999). Sin embargo, las oportunidades generadas por el mercado global no están al alcance de todos. Solamente aquellos territorios¹⁷⁷ que han alcanzado ciertos niveles de desarrollo y que cuentan con

¹⁷⁶ Por medio del proceso de desarrollo endógeno, como argumenta Vázquez Barquero (2000), se puede explicar “la mecánica de la acumulación de capital en un entorno de fuerte competencia como el que caracteriza a la globalización”. Además, este modelo de desarrollo, define políticas que permiten a las ciudades y regiones responder a los desafíos de la globalización.

¹⁷⁷ En las últimas décadas se ha revalorizado la dimensión territorial bajo el influjo del modelo del desarrollo endógeno, como señala Vázquez Barquero (1999a: 29) “el territorio es un agente de transformación y no un

capacidades estratégicas son capaces de utilizar estas nuevas oportunidades ofrecidas por la globalización para sus beneficios.

Algunas acciones como la reducción de las barreras comerciales y tributarias, la especialización económica, los acuerdos bilaterales con la construcción de diferentes formas de regionalización y de integración de las economías nacionales (Unión Europea, el Acuerdo de Libre Comercio de América del Norte, el Mercado Común del Cono Sur, la Asociación para la Cooperación en Asia Meridional), son mecanismos que han contribuido para la institucionalización del proceso de globalización (VÁZQUEZ BARQUERO, 2000) y (FONTENELE y PEREIRA MELO, 2004).

El gobierno brasileño, desde las últimas dos décadas ha adoptado algunas acciones con el objetivo de dinamizar su economía e insertarla en otros mercados. Una de estas medidas fue la apertura de su economía a los mercados internacionales al inicio de los años noventa del siglo XX¹⁷⁸. Con esta medida el gobierno federal buscaba la reducción de ciertas barreras al comercio exterior para diversificar sus productos exportados e importados, lo que permitió importar una mayor cantidad de insumos y bienes de capital de mejor calidad y precio, generando impactos positivos en la capacidad productiva nacional del país. También pasó a importar en mayor cantidad bienes de consumo durables y no durables a precios menores (TELES DA ROSA y ALVES, 2001: 17).

También desde los años finales del siglo XX, se dio con mayor intensidad la inserción de la economía cearense en el mercado internacional con el aumento de las exportaciones y una diversificación de los productos exportados¹⁷⁹, influenciada por la política de apertura económica¹⁸⁰ y por la política de incentivos fiscales para atraer nuevas empresas industriales para Ceará. En este periodo también acontece el cambio del eje dinámico de la economía cearense de un modelo primario-exportador para un modelo secundario-exportador y de servicios. Gran parte de la producción de las empresas atraídas para el territorio cearense por los incentivos fiscales es destinada a las exportaciones y una cantidad menor se destina al mercado nacional. Cabe destacar que, el agotamiento de la política de sustitución de importación¹⁸¹, y la consecuente apertura del mercado a partir de

mero soporte de los recursos y de las actividades económicas ya que las empresas y los demás actores del territorio interactúan entre sí organizándose para el desarrollo de la economía y sociedad”.

¹⁷⁸ En la literatura económica, como observan Fontenele y Pereira de Melo (2004), existen divergencias de opinión en cuanto la relación entre la apertura económica y el crecimiento de la economía. Para los que consideran que hay una relación positiva como Sachs y Warner (1995) argumentan que la abertura comercial y el libre movimiento de factores y tecnología contribuyen para el crecimiento económico. Entre los autores que niegan cualquier beneficio en esta relación están Hanson y Harrison (1999).

¹⁷⁹ En cuanto la cantidad de productos exportados, en 1999 fueron exportados 361 tipos de producto, con un valor total de US\$ 371 millones. En 2006 esa cantidad de tipos de producto pasó para 634 tipos exportados. En 2005, esa cantidad llegó a 807 tipos diferentes de productos exportados en Ceará.

¹⁸⁰ Refiriéndose a la realidad cearense, los impactos del proceso de la apertura económica, en la opinión de Teles da Rosa y Ferreira Alves (2001), incide inicialmente en la Región Metropolitana de Fortaleza, para después diseminarse para otros polos productivos y por último para las regiones con menor expresión socio-económica de Ceará.

¹⁸¹ El programa de sustitución de importaciones, estrategia para incentivar la industrialización en los países latinoamericanos para proteger las industrias locales de la competitividad externa limitando las importaciones por medio de las tasas de cambio o estableciendo cotas, fue adoptado desde los años cuarenta hasta los años ochenta del siglo XX. Hasta el final del siglo XX era pequeña la participación de las industrias en el Producto

los años noventa, permitió el acceso de las empresas a nuevas tecnologías y contribuyeron para la expansión de las actividades y de los mercados de muchas industrias cearenses.

Varios estudios (TELES DA ROSA y ALVES, 2001), (SULIANO, CAVALCANTE y BEZERRA DA ROCHA, 2009), (FONTENELE y PEREIRA DE MELO, 2004) constatan que a partir de década de 90 del siglo XX hubo cambios estructurales en el sector exportador cearense como consecuencia de la política de inserción de Ceará en los mercados internacionales. En la opinión de Cavalcante, Albuquerque y Paiva (2008; 214) la producción de bienes industrializados y semi-industrializados produjeron cambios en el desempeño de las exportaciones de Ceará y la participación de esta categoría de producto en las exportaciones aumentó en las últimas décadas, manteniendo la primera posición en el “ranking” estatal alcanzado en 1998. A partir de este año¹⁸², el valor de las exportaciones de los productos industrializados superaron las del valor de las exportaciones de los productos primarios.

Analizando las exportaciones de Ceará en el periodo de 1985 hasta 2007 se constata un crecimiento en la exportación de productos industrializados (manufacturado y semi-manufacturado), conforme Tabla 4.3. Este crecimiento es una de las consecuencias de la política industrial implementada por el gobierno de Ceará para atraer empresas industriales para su territorio. Las industrias de calzados atraídas transformaron Ceará en el mayor polo productor de calzados de la Región Nordeste y el tercer mayor polo productor de calzado del país (SULIANO, CAVALCANTE y BEZERRA DA ROCHA, 2009).

La participación de los calzados (zapatos y sus partes) creció del 0,50% en 1985 al 26,20% en 2007; la participación de cueros y pieles pasó del 3,20% al 12,59%; los textiles pasaron del 8,70 al 11,48%. Mientras en este periodo hubo una reducción en la participación de los productos derivados del sector primario, como las castañas de anacardo que pasó del 44,20% en 1985 al 15,67% y la langosta que redujo su participación del 14,50% para apenas el 2,88% en el mismo periodo.

Interior Bruto (PIB) de Ceará y la economía estaba basada en el modelo primario-exportador, produciendo y exportando productos primarios y extractivos (algodón, castañas, langosta, cera de carnauba, etc.) (AMARAL FILHO, 2006), siendo poca significativa las importaciones de insumos a ser sustituidos. Los impactos causados por este programa fue en dificultar el acceso de las empresas a nuevas tecnologías retrasando así en proceso de innovación, considerando la baja capacidad de innovar de estas empresas locales.

¹⁸² Suliano, Cavalcante y Bezerra da Rocha (2009) identifican en sus estudios que el 1998 fue el año en que ocurrió la ruptura institucional que caracteriza este nuevo periodo en las exportaciones cearenses. Eso fue debido a la exportación de calzados producidos por las industrias atraídas por la política de incentivos fiscales concedidas por el gobierno de Ceará. Por medio de análisis econométricos constatan que las evidencias empíricas confirman el cambio de estructura en las exportaciones desde aquel año.

Tabla 4.3: Participación de los principales productos exportados en Ceará - 1985 y 2007

PRODUCTOS EXPORTADOS	PARTICIPACIÓN (%)	
	1985	2007
Calzados	0,50	26,20
Castañas de anacardo	44,20	15,67
Cueros y pieles	3,20	12,59
Textil	8,70	11,48
Frutas	0,60	6,73
Material de transporte	-	5,59
Óleo vegetal	3,00	3,02
Langosta	14,50	2,88
Camarón	4,60	1,52

Fuente: SECEX/MDIC/Suliano, Cavalcante y Bezerra da Rocha (2009).

Este crecimiento de la participación de los productos industrializados en las exportaciones también se verifica en los datos del Instituto de Investigación y Estrategia Económica de Ceará (IPECE, 2009b), que muestra que estos productos han sido los mayores responsables por el aumento de las exportaciones en Ceará. En el periodo de 1997 hasta 2007, como se puede observar en la Tabla 4.4, las exportaciones de los productos industrializados crecieron un 388,1%, con un crecimiento medio anual de un 35,3%. En este mismo periodo, las exportaciones totales registran un crecimiento medio anual de un 20,4%.

Tabla 4.4: Exportación de productos industrializados en Ceará - 1997-2007 (US\$ MIL/FOB)

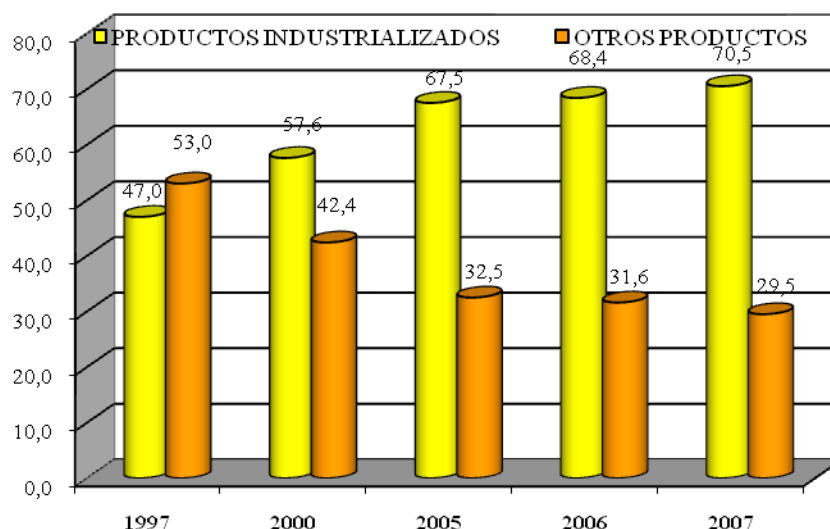
AÑOS	PRODUCTOS SEMIMANUFACTURADOS (A)	PART. (%) (*)	PRODUCTOS MANUFACTURADOS (B)	PART. (%) (*)	PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS (A+B)	PART. (%) (*)	TOTAL DE LAS EXPORTACIONES
1997	47.447	13,4	118.338	33,5	165.785	47,0	353.002
2000	83.444	16,6	202.946	41,0	285.389	57,6	495.339
2005	162.929	17,5	467.134	50,0	630.063	67,5	933.589
2006	168.716	17,5	488.902	50,8	657.618	68,4	961.874
2007	205.995	17,9	603.254	52,5	809.251	70,5	1.148.358

Fuente: Secex/MDIC/IPECE (2008)

(*) Porcentaje de participación en las exportaciones totales de Ceará

La exportación de los productos industrializados pasó del 47,0% en 1997, al 70,5% en 2007 y los demás productos pasaron del 53% al 29,5%, tal como está demostrado en el Gráfico 4.6.

Gráfico 4.6: Participación de los productos industrializados en la exportación de Ceará - 1997 - 2007.



Fuente: Elaborado con base en los datos obtenidos en el IPECE (2008b)

Debido la política de atracción de las nuevas empresas para el territorio cearense, las exportaciones de Ceará creció un 157,8% en el periodo de 1999 hasta 2006. Sin embargo, obtuvo un desempeño inferior a las exportaciones nacionales las que crecieron un 186,3% y el desempeño de la Región Nordeste que fue del 246,3% en este mismo periodo. En cuanto a la tasa mediana de crecimiento de las exportaciones cearenses en este mismo periodo, se verifica un crecimiento mediano del 15,3%, que representa un desempeño inferior al crecimiento de las exportaciones de la Región Nordeste (19,9%) y el desempeño de las exportaciones brasileñas (16,6%). Se verifica también que hubo una reducción de la participación de las exportaciones cearenses en el contexto nacional, que pasó de la décima tercera posición en 1999, a la décima cuarta posición en 2002 y a la décima quinta posición en 2006. En el contexto de la Región Nordeste, Ceará mantuvo la tercera posición. La participación relativa de Ceará en las exportación brasileña pasó del 0,77% en 1999 a un 0,70% en 2006 (GOVERNO DE CEARÁ, 2003b) y (CAVALCANTE, ALBUQUERQUE y PAIVA, 2008).

En el Estado de Ceará aún no hay una política específica de incentivo a las exportaciones. Algunas medidas de incentivo a la exportación están vinculadas, entre otras, al plan de desarrollo económico instituido en 2003 (GOVERNO DO CEARÁ, 2003a). Estos incentivos fiscales están basados en el Fondo de Desarrollo Industrial (FDI)¹⁸³.

¹⁸³ Este fondo fue creado por medio de la Ley nº 10.367, de 7 de diciembre de 1979, consolidado por medio del Decreto nº 27.040, de 09 de mayo de 2003, que reglamenta la legislación del Fondo de Desarrollo Industrial de Ceará (FDI). Este fondo es el principal instrumento financiero para la concesión de incentivos fiscales del Impuesto sobre la Circulación de Mercancía y Servicios de Comunicación y Transporte (ICMS), principal impuesto de competencia de los Estados de la federación brasileña (GOVERNO DO CEARÁ, 2003a). Este fondo es también el principal instrumento de la política de atracción de nuevas industrias de Ceará.

Considerando que el perfil de las exportaciones en Ceará y en Brasil es determinado, en gran parte, por el desempeño tecnológico de las empresas, a pesar de la diversificación de los productos exportados, aún predomina en las exportaciones en Ceará los productos primarios y los productos industrializados y semi-industrializados con baja o mediana-baja intensidad tecnológica. Mientras los productos importados poseen generalmente mediana-alta intensidad tecnológica (CAVALCANTE, ALBUQUERQUE y PAIVA, 2008).

En el proceso de inserción de la economía cearense en el mercado internacional hubo esfuerzos para dos acciones: en el fortalecimiento de los mercados ya existentes como también en la apertura de nuevos mercados. Como ejemplo de este esfuerzo, entre los años de 1999 hasta 2005 hubo un crecimiento de 46 nuevos países¹⁸⁴ de destino de las exportaciones. Los resultados de estos esfuerzos del gobierno y de los empresarios para aumentar las exportaciones de Ceará, lleva a Cavalcante, Albuquerque y Paiva (2008) a identificar algunos puntos positivos y también algunas debilidades en las operaciones del comercio exterior en Ceará. En cuanto a los puntos positivos se destacan:

a) El crecimiento del valor de las exportaciones, de la diversidad de los productos exportados, en especial la mayor cantidad de productos industrializados y semi-industrializados, reduciendo la dependencia de los productos tradicionales de exportación en Ceará (langosta, castaña de anacardo, cera de carnauba, entre otros);

b) La adopción de la estrategia de fortalecer tanto los mercados internacionales ya existentes, como también crear nuevos mercados con la inclusión de nuevos países compradores de los productos cearenses;

Entre las debilidades que torna vulnerable el sector del comercio exterior cearense, se destacan:

a) La gran concentración en algunos pocos productos exportados, torna vulnerable los resultados del comercio exterior por lo que hay la necesidad de continuar diversificando la exportación de productos exportados;

b) La falta de una política específica de incentivo a las exportaciones. Cabe señalar que un estudio del Banco Mundial (2003b) considera las deficiencias en los incentivos a las exportaciones como uno de los puntos débiles del modelo de desarrollo de Ceará.

c) La fuerte concentración de las exportaciones de Ceará en pocos países, en especial para los Estados Unidos¹⁸⁵, cuya dependencia torna vulnerables los resultados del comercio exterior en Ceará;

¹⁸⁴ De estos nuevos países 22 (veinte y dos) son de África; 8 (ocho) son de Asia; 6 (seis) son de Europa; 7 (siete) son de América Latina; y 3 (tres) son de Oceanía.

¹⁸⁵ Pero, las exportaciones de los productos cearenses aún continua concentrada en los Estados Unidos. En 2002, la participación de los Estados Unidos era de cerca del 47% de los productos exportados y en 2006 para aquel país se destinó el 29,6% del total de las exportaciones (CAVALCANTE, ALBUQUERQUE y PAIVA, 2008).

d) Aún son pocos los municipios y las empresas que exportan sus productos;

e) Una fuerte concentración de las exportaciones en productos con baja o mediana-baja intensidad tecnológica, lo que puede comprometer la competitividad de las empresas y de Ceará en el mercado internacional.

Considerando estas debilidades, se presentan las siguientes sugerencias para la mejora del desempeño del sector exportador cearense:

a) El gobierno y las empresas deben continuar con el esfuerzo de diversificar los productos exportados y en abrir nuevos mercados internacionales, de modo a reducir la fuerte concentración del comercio exterior a pocos productos y a pocos países compradores de los productos cearenses.

b) El gobierno de Ceará debe crear una política específica de apoyo a las exportaciones adoptando entre otras medidas: i) Estimular la integración de las empresas a las organizaciones de CTI para la mejora tecnológica de los productos exportados; ii) Facilitar la adquisición o importación de nuevos bienes de capital necesarios para la mejora de sus procesos de producción; iii) Formación de capital humano necesario a las actividades exportadoras; iv) Promover eventos y ferias internacionales para insertar los productos cearenses en nuevos mercados; v) Incentivar las actividades de innovación en las empresas exportadoras; vi) Estimular la inserción de más empresas en el mercado internacional, inclusive las pequeñas y medianas empresas; y vii) Crear nuevas líneas de crédito para financiar las actividades de exportación de las empresas, con acceso facilitado y simplificado para las pequeñas y medianas empresas.

Considerando la importancia estratégica del sistema de innovación para el aumento de la competitividad, Fontenele y Pereira de Melo (2004: 192) sugieren un círculo virtuoso a partir del estímulo a la exportación que genera crecimientos de la economía, produce la necesidad del fortalecimiento del sistema de innovación de Ceará, y hace aumentar la competitividad lo que llevaría a la expansión de las exportaciones.

Ceará presenta otras ventajas que han contribuido para el incremento a sus actividades de exportación. Entre ellas se destacan: mano de obra barata; recursos naturales en abundancia; posición geográfica privilegiada por estar a cerca de los principales mercados de los Estados Unidos y de Europa. Estos factores reducen los costos de producción y contribuyen para aumentar la productividad de las empresas. Estos factores se suman a las demás fuerzas para impulsar el proceso de desarrollo en Ceará.

4.4 - Las fuerzas que han actuado en el proceso de desarrollo en Ceará

La teoría del desarrollo endógeno también analiza los mecanismos que están detrás de la función producción, en la “caja negra” (ROSENBERG, 2006) del desarrollo económico, y tienen que ver con la organización de la producción, la difusión de las innovaciones y conocimientos, la dinámica urbana y el desarrollo de las instituciones. La reestructuración productiva ha caracterizado la economía de muchos países desde

mediados de los años setenta del siglo XX. Este proceso impulsado por las nuevas tecnologías señala la introducción de nuevas formas de regulación de la economía y la sociedad en varios países desarrollados o en proceso de desarrollo (VÁZQUEZ BARQUERO, 2004 y 2005).

Sin embargo, una cuestión fundamental es saber: ¿Cómo se pueden activar las fuerzas determinantes del proceso de acumulación de capital, incorporar las economías ocultas que existen en los sistemas productivos y urbanos, reducir los costes de transacción ocasionados por el funcionamiento del sistema institucional y, en definitiva, aumentar los rendimientos en la utilización de los factores productivos en Ceará?

El estadio actual del desarrollo económico en Ceará se produjo como consecuencia de la utilización del potencial y del excedente generado localmente y por la incorporación de economía externa. En esta sección se analizan los siguientes mecanismos determinantes de los procesos de acumulación de capital, que son las denominadas fuerzas del desarrollo que han actuado en Ceará: a) Difusión de las innovaciones y del conocimiento; b) La organización flexible de la producción; c) Desarrollo urbano del territorio; y d) El cambio y adaptación institucional.

4.4.1 - Difusión de las innovaciones y del conocimiento en Ceará

En el actual ambiente cada vez más competitivo las empresas toman sus decisiones de innovación en el esfuerzo por aumentar la rentabilidad de sus inversiones y ampliar la presencia en el mercado. En este contexto, la introducción y difusión de las innovaciones en el sistema productivo, social e institucional, es uno de los ejes principales de la política de desarrollo local por su capacidad de asegurar a largo plazo el progreso económico y social por medio del aumento de la productividad y competitividad (VÁZQUEZ BARQUERO, 2009).

Para conocer con más detalles los resultados de las actividades desarrolladas por los agentes que forman el entorno científico del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará se recurre a la Tabla 4.5, que muestra ciertos datos de Ceará comparando con los datos de Brasil y de la región Nordeste y otras unidades de la federación brasileña. Se observa la población residente en 2007 con participación en el Producto Interno Bruto (PIB)¹⁸⁶, en 2007, la cantidad de grupos de investigación y de investigadores registrados en el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) en 2008 y el porcentaje de doctores en 2004.

Conforme algunos datos del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT), en 2006 había en Brasil 21.024 grupos de investigación con 90.320 investigadores

¹⁸⁶ La participación de la economía de Ceará en relación al Producto Interno Bruto (PIB) nacional fue el 2,0% en 1999; el 1,9% en 2000; el 1,80% en 2001, el 1,88% en 2004 y el 2,03% en 2009, lo que representa una pequeña participación en la economía nacional. Para mayores datos sobre la economía de Ceará véase la página web: <http://www.ipece.ce.gov.br>.

y 57.586 doctores que representaba el 63,8% de los investigadores¹⁸⁷. De acuerdo con este Ministerio, en 2004, la investigación científica y tecnológica de Ceará aún representaba un bajo porcentaje en el contexto nacional. Había 423 grupos de investigación con 1.970 investigadores, siendo 1.209 doctores, o sea, el 61% del total de investigadores. En Ceará estaba el 2,17% de los grupos de investigación, el 2,34% de los investigadores y el 2,24% de los doctores existentes en Brasil¹⁸⁸. Conforme se observa en la referida tabla, la producción científica (artículos publicados en revistas nacionales e internacionales) representaba el 2,19% de Brasil.

Tabla 4.5: Grupos de investigación y otros indicadores de algunas unidades territoriales seleccionadas

UNIDAD TERRITORIAL	POBLACIÓN RESIDENTE (2007) (*)	PARTICIPACIÓN EN EL PIB DE BRASIL (2007) (%)	NÚMERO DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS (2003-2004) (**)	GRUPOS DE INVESTIGADORES REGISTRADOS EN EL CNPQ (2008)	NÚMERO DE INVESTIGADORES (2004)	NÚMERO DE DOCTORES (2004)	% DE DOCTORES (2004) (%)
CEARÁ	8.183.880	1,9	8.847	423	1.970	1209	61
SÃO PAULO	39.838.127	33,9	139.323	5.541	22.940	16.955	74
RIO DE JANEIRO	15.406.488	11,6	52.869	2.786	10.537	7.597	72
MINAS GERAIS	19.261.816	9,1	40.487	1.694	7.183	4.983	69
BAHIA	14.079.966	4,1	12.372	728	3.465	1.803	52
RIO GRANDE DO SUL	10.582.324	6,6	41.398	2.072	8.574	4.730	55
PARANÁ	10.279.545	6,1	27.141	1.512	6.723	3.662	54
PERNAMBUCO	8.487.072	2,3	11.896	602	2.730	1.812	66
REGIÓN NORDESTE	51.507.545	13,1	50.016	2.760	12.939	7.703	59
BRASIL	183.888.841	100,00	403.720	19.470	84.191	53.900	64

Fuente: Elaboración propia basado en informaciones del IBGE y del Ministerio de la Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT).

(*) Cantidad de población publicada en el Diario Oficial de la Unión el 5 de octubre de 2007

(**) Cantidad de artículos completos publicados por estudiantes e investigadores en revistas científicas nacionales e internacionales.

Se observa que en 2004, el porcentaje de doctores en los grupos de investigación en Ceará (61%) era mayor que en la Región Nordeste (59%)¹⁸⁹ y menor que en Brasil (64%). En Ceará existían 1209 doctores que se ocupaban de entre otras actividades de las investigaciones científicas y tecnológicas en las universidades, en los centros de investigación, en los centros tecnológicos y algunos de ellos también en las empresas.

En 2005, según la ANPROTEC (2006), había en Brasil 339 parques

¹⁸⁷ En 2007, un 3,1% de los recursos de las becas del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico fueron asignadas a Ceará (CNPQ, 2007). Informaciones disponibles en la página web: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/6566.html>. Accesible el 13 de octubre de 2008.

¹⁸⁸ En Brasil, no hay informaciones exactas del número de doctores e investigadores que están trabajando en las empresas. Se sabe que es un bajo porcentaje, diferentemente de los países desarrollados, donde este porcentaje es superior a cincuenta por ciento, siendo Estados Unidos (79%), Canadá (52%), Corea del Sur (55%), Inglaterra (64%). En Brasil el mayor número de doctores e investigadores están en las universidades y centros públicos de investigación (GOVERNO FEDERAL, 2001: 37).

¹⁸⁹ La región Nordeste está formada por 9 (nueve) Estados de la federación brasileña: Ceará, Pernambuco, Bahia, Piauí, Río Grande do Norte, Paraíba, Sergipe, Alagoas y Maranhão.

tecnológicos e incubadoras de empresas, siendo que 56 incubadoras estaban en la Región Nordeste y sólo 5 (cinco) estaban instaladas en Ceará, lo que representaba el 1,5% de las incubadoras instaladas en Brasil. Los parques tecnológicos e Incubadoras de empresas que están instaladas en Ceará son las siguientes: a) Parque de Desarrollo Tecnológico (PADETEC); b) Parque Tecnológico de la Fundación Núcleo de Desarrollo Industrial (PARTEC); c) Incubadora de Software (INCUBASOFTWARE)¹⁹⁰; d) Incubadora del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología (INCEFET) y e) Incubadora Tecnológica del Instituto CENTEC (INTECE)¹⁹¹. En Ceará otras organizaciones, como el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micros y Pequeñas Empresas (SEBRAE), están consolidando sus incubadoras de empresas con el objetivo de apoyar las empresas, incluso las empresas de base tecnológica en Ceará¹⁹².

Los cambios estructurales introducidos en los últimos años en Ceará no fueron suficientes para cambiar de forma significativa la capacidad de innovación de las empresas cearenses. Eso se puede constatar en el pequeño número de empresas que innovaron sus productos, procesos y forma de organización en el periodo de 2001 hasta 2005, segundo el estudio realizado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, 2005). Este estudio muestra la cantidad de empresas que innovaron en Ceará, en la Región Nordeste, en Brasil y en otras unidades de la federación en el referido periodo.

Se observa que en el periodo de 2001 hasta 2003 de las 1.785 empresas cearenses seleccionadas como muestra de la referida investigación, 603 empresas introdujeron en el mercado productos o procesos tecnológicamente nuevos o

¹⁹⁰ La Incubadora de Software (INCUBASOFT) - vinculada al Instituto de Tecnología de la Información y Comunicación (ITIC) es un proyecto iniciado en 1996, creado con un modelo de gestión compartida, siendo la primera incubadora en el Estado con énfasis el área de tecnología de la información. Esta incubadora ayuda a las nuevas empresas. Entre los conocimientos técnicos ofrecidos por esta incubadora a las nuevas empresas en sus planes de negocio, están los de calidad del producto, marketing e identificación de oportunidades en el mercado, normas técnicas exigidas por los mercados nacional e internacional y búsqueda de capital de riesgo. Para mayores informaciones sobre esta incubadora véase la página web: <http://www.itic.softex.br/incubadora.aspx>.

¹⁹¹ La Incubadora Tecnológica do Instituto CENTEC (INTECE) es vinculada al Instituto Centro de Enseñanza Tecnológica (CENTEC) fue creada en noviembre de 2002, contando con el apoyo y convenio técnico financiera del Servicio de Apoyo a las Pequeñas Empresas (SEBRAE) de Ceará. Esta incubadora de empresa posee 6 (seis) unidades en los municipios de Aracati, Crateús, Limoeiro do Norte, Juazeiro do Norte, Quixeramobim y Sobral. Tiene por objetivo incentivar la creación y el fortalecimiento de las pequeñas empresas en las regiones donde actúan. Apoya nuevos negocios tanto del sector tradicional como de empresas de base tecnológica. La INTECE fue premiada por trabajos presentados durante el forum interactivo durante el XVII Seminario Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas, en Aracaju, un evento realizado por el SEBRAE y por la ANPROTEC, en el periodo de 22 hasta 26 de septiembre de 2008. Para más informaciones sobre esta incubadora de empresas véase en la página web: <http://www.centec.org.br>.

¹⁹² En 2002, fue implantada la Red de Incubadora de Empresas en Ceará, contando con 9 (nueve) incubadoras de empresa, casi todas vinculadas a las universidades, centros tecnológicos y centros de investigación. Esta red, que fue creada con el apoyo del gobierno de Ceará, Instituto Euvaldo Lodi (IEL) y del Servicio Brasileño de Apoyo a las Micros y Pequeñas Empresas (SEBRAE), tuvo por objetivo: a) Estimular la creación de empresas de base tecnológica en Ceará; b) Difundir la cultura emprendedora en las universidades, en los centros tecnológicos e instituto de I+D; c) Estimular la aplicación de capital de riesgo (*venture capital*) en las empresas de base tecnológica; d) Estimular el intercambio de informaciones entre incubadoras y parques tecnológicos. Para mayores informaciones sobre esta red consultar la página web: <http://www.sct.ce.gov.br>.

sustancialmente perfeccionados¹⁹³, representando el 33,78% de la muestra de empresas seleccionadas y representando el 2,15% de las empresas que introdujeron estas innovaciones en Brasil y el 22,72% de las empresas seleccionadas en la Región Nordeste.

Según las informaciones de la más reciente investigación del Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas (IBGE, 2005), en el periodo de 2003 hasta 2005, de las 2000 empresas cearenses seleccionadas como muestra de la referida investigación, 521 empresas introdujeron productos o procesos tecnológicamente nuevos o sustancialmente perfeccionados, representando el 26,05% de las empresas que adoptaron como muestra y el 1,72% de las empresas brasileñas que también crearon este tipo de innovación, y el 17,87% de estas empresas que innovaron en la Región Nordeste. Comparando estos dos periodos las empresas cearenses que innovaron decrecieron el 13,6% y las empresas brasileñas crecieron el 8,34%. Como se observa en la Tabla 4.6 fueron pocos los avances en el número de empresas que innovaron en estos dos periodos.

Tabla 4.6: Empresas que implementaron innovación en Brasil, Región Nordeste y algunos Estados seleccionados - 2001-2005

UNIDAD TERRITORIAL	TOTAL EMPRESAS SELECCIONADAS	EMPRESAS QUE IMPLEMENTARON INNOVACIÓN (*)		
		INNOVACIÓN TOTAL DE PRODUCTO Y/O PROCESO	PROYECTOS INCOMPLETOS Y/O ABANDONADOS	CAMBIOS ESTRATÉGICOS Y ORGANIZATIVOS
PERIODO DE 2001 - 2003				
Ceará	1.785 (**)	603	37	603
Brasil	84.262	28.036	2.315	30.972
Nordeste	8.194	2.653	182	3.094
São Paulo	29.650	9209	1.045	11.387
Rio de Janeiro	5.468	1.367	141	2.316
Minas Gerais	10.028	3.503	286	3.926
Rio Grande do Sul	8.273	3.304	136	2.753
Bahía	1928	641	71	664
Pernambuco	1.674	485	5	700
% Ceará/Brasil	2,12	2,15	1,60	1,95

PERIODO DE 2003 - 2005				
Ceará	2.000 (**)	521	107	810
Brasil	91.055	30.377	2.056	33.937
Nordeste	9.098	2.915	273	3.547
São Paulo	31.990	10.734	624	12.098
Rio de Janeiro	5.294	1.362	176	2.278
Minas Gerais	10.861	3.203	267	4.066
Rio Grande do Sul	8.840	3.225	257	3.110
Bahía	2.201	633	85	989
Pernambuco	1.878	692	27	638
% Ceará/Brasil	2,19	1,72	5,20	2,39

Fuente: Informaciones obtenidas de la PINTEC/IBGE 2005.

(*) Según el IBGE, en los periodos investigados fueron consideradas las empresas que implementaron

¹⁹³ Esta investigación del IBGE sigue las mismas denominaciones del Manual de Oslo (OCDE, 2004).

producto y/o proceso tecnológicamente nuevo o sustancialmente perfeccionado, que desarrollaron proyectos que fueron abandonados o quedaron incompletos, y que realizaron cambios organizacionales.

(**) Este es el total de las empresas seleccionadas como muestra de la PINTEC. En este total están las empresas que implantaron algún tipo de innovación y también las empresas que no introdujeron ninguna innovación en el referido periodo.

Según datos de esta investigación de las 521 empresas cearenses que innovaron en el periodo de 2003 hasta 2005, el 69,6% introdujeron innovaciones en sus productos y el 82,1% introdujeron innovaciones en sus procesos. Y en Brasil, de las 30.377 empresas que innovaron en este mismo periodo, el 58,5% introdujeron innovaciones en sus productos y el 80,7% introdujeron innovaciones en sus procesos.

Según datos de esta investigación (IBGE 2005) se constata que en las empresas que introdujeron innovación en Ceará, la adquisición de máquinas y equipo ha sido la innovación más destacada tanto por las empresas cearenses (71,5%) como en las empresas brasileñas, (78,6%). Según esta investigación las actividades internas de I+D y de la formación del capital humano también ha sido destacado en Ceará, siendo realizadas por el 29,5% y el 23,4% de las empresas respectivamente. La actividad de innovación menos significativa en las empresas cearenses ha sido la adquisición de otros conocimientos externos, siendo realizada por apenas el 10,2% de las empresas cearenses y por el 11,5% de las empresas brasileñas, como demuestra la Tabla 4.7.

Tabla 4.7: Porcentaje de empresas que desarrollaron tipos de actividades innovadoras en relación al total de empresas que introdujeron innovaciones: Ceará y Brasil - 2005 (%)

Relación al total de empresas que introdujeron innovaciones: Ceará y Brasil - 2005 (%)								
UNIDAD TERRITORIAL	TOTAL	EMPRESAS QUE DESARROLLARON ACTIVIDADES INNOVADORAS						
		ACTIVIDADES INTERNAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	ADQUISICIÓN EXTERNA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	ADQUISICIÓN DE OTROS CONOCIMIENTOS EXTERNOS	ADQUISICIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	FORMACIÓN DEL CAPITAL HUMANO	INTRODUCCIÓN DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN EL MERCADO	PROYECTO INDUSTRIAL Y OTRAS PREPARACIONES TÉCNICAS
2005								
CEARÁ	100	29,5	6,1	10,2	71,5	23,4	39,3	35,9
BRASIL	100	25,3	6,2	11,5	78,6	26,1	29,5	34,3

Fuente: Elaborada con informaciones obtenidas del IBGE/Directoria de Investigación, Departamento de Industria.

Del total de los gastos realizados por las empresas relacionados en actividades innovadoras, se observa en la Tabla 4.8 que, en el periodo de 2003 hasta 2005, los gastos para la adquisición de máquinas y equipos fueron los más grandes, representando el 39,8% de los gastos relacionados con las actividades de innovación realizados por las empresas cearenses y el 48,4% de estos gastos realizados por las empresas brasileñas que realizaron innovación en este periodo. Los gastos en las actividades de formación del capital humano tienen una baja participación en los gastos realizados por las empresas en su proceso de innovación. Estos gastos representan apenas el 1,9% de los gastos en innovación realizados por las empresas cearenses y el 1,8% de los gastos realizados por las empresas brasileñas.

Tabla 4.8: Gastos de las empresas en actividades innovadoras, por tipo de actividad, Ceará y Brasil - 2005 (%).

UNIDAD TERRITORIAL	GASTOS REALIZADOS EN ACTIVIDADES INNOVADORAS	ACTIVIDADES INTERNAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	ADQUISICIÓN EXTERNA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	ADQUISICIÓN DE OTROS CONOCIMIENTOS EXTERNOS	ADQUISICIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	FORMACIÓN DEL CAPITAL HUMANO	INTRODUCCIÓN DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN EL MERCADO	PROYECTO INDUSTRIAL Y OTRAS PREPARACIONES TÉCNICAS
2005								
CEARÁ	100,0	12,6	0,4	12,8	39,8	1,9	13,7	17,2
BRASIL	100,0	20,7	2,8	4,7	48,4	1,8	6,8	12,9

Fuente: Elaborada con informaciones obtenidas del IBGE/Diretoria de Investigación, Departamento de Industria, Investigación Industrial de Innovación Tecnológica - 2000.

De un total de 47.628 personas ocupadas en actividades de investigación y desarrollo en Brasil, solamente 1.022 estaban en Ceará, o sea, el 2,14% de la cantidad de personas. De las 42.535 de personas con dedicación exclusiva en estas actividades en empresas brasileñas, solamente 949 estaban en las empresas cearenses, es decir, un porcentaje de apenas el 2,23% de las personas con dedicación exclusiva en estas actividades. La escasez de recursos humanos calificados en las empresas es un factor limitante a las actividades de innovación en Ceará. Se cree que el estímulo ofrecido por la nueva ley de innovación de Ceará (Ley nº 14.220 de 16 de octubre de 2008) las empresas podrán disponer de más investigadores en sus actividades de I+D¹⁹⁴.

Los datos de esta investigación realizada por el IBGE muestran que de las 2.033 empresas brasileñas que registraron patentes en el periodo de 2003 hasta 2005, solamente 32 fueron de Ceará, o sea, representan el 1,57% de la cantidad de empresas. El mayor número de patentes son concedidas a las grandes empresas¹⁹⁵ por ser éstas las que poseen mayor capacidad de soportar los altos costes y el largo periodo de retornos de las inversiones en innovación.

Considerando que el tejido empresarial de Ceará en su mayor parte es constituido por pequeñas y medianas empresas de sectores tradicionales, Amaral Filho et al (2004: 6), al analizar los sistemas locales de producción¹⁹⁶ de Ceará, también constata una baja capacidad de innovación que impacta negativamente sobre la competitividad de estos sistemas productivos. Este problema se debe a factores como: a) Bajo nivel de escolaridad de los empresarios y trabajadores; b) Falta de interacción entre estas empresas y las demás organizaciones que pueden apoyarlas, especialmente con recursos financieros, capital humano y con conocimientos tecnológicos; c) Falta de políticas públicas permanentes e

¹⁹⁴ Esta ley permite una mayor integración entre los investigadores de las organizaciones públicas científicas y tecnológicas con las empresas. Permite también que estos investigadores obtengan una licencia de hasta tres años de su organización de origen, sin remuneración, para constituir una empresa con la finalidad de desarrollar actividad empresarial relativa a la innovación.

¹⁹⁵ Según datos del Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI) de las 42 patentes concedidas en el periodo de 1 de enero de 1990 hasta 31 de octubre de 2008 para el Estado de Ceará, 24 patentes fueron concedidas para grandes empresas, siendo 21 patentes concedidas a la Grendene S/A, la mayor productora de calzados en Ceará, una patente concedida a la empresa Matalneide Ltda. y otra patente concedida a Mecesa S/A, ambas industrias del sector de metalúrgica. Para mayores informaciones véase la página web: <http://www.inpi.gov.br>.

¹⁹⁶ Estos sistemas productivos son formados en su mayoría por pequeñas y medianas empresas, cuyas características y localización del Estado están analizadas en la sección 4.4.2.2 del Capítulo IV de esta investigación.

integradas de apoyo a estas empresas. Esta baja capacidad de innovación en la mayoría de los sistemas productivos locales también representa una amenaza a la supervivencia a largo plazo, como la predominancia de la orientación a los mercados locales¹⁹⁷ principalmente por falta de una decisión política efectiva por parte de los gobiernos (federal, estatal y municipal) que apoye estos sistemas productivos¹⁹⁸. Además, de ser numerosas, las pequeñas y medianas empresas que forman estos sistemas están poco organizadas, lo que reduce su poder ante los gobiernos y a los elaboradores de políticas públicas (AMORIM, 1998).

Analizando los avances de la innovación tecnológica en Ceará, Schwartz (2002: 107) constata que los programas que utilizan las organizaciones educativas y de investigación para fines económicos “no están suficientemente desarrollados” y aún no están consolidados los hilos entre las actividades económicas entre estas organizaciones. También Bar-El (2002: 14) constata los siguientes obstáculos al uso de nuevas tecnologías en Ceará: a) Nivel de capital demasiado bajo; b) Inversiones insuficientes en tecnología; c) Carencia de capital; d) Conocimiento y espíritu de empresa/competitividad insatisfactorios; e) Falta de economía de escala (incluyendo un bajo acceso a la tecnología, al financiamiento y a los mercados).

Otras restricciones al proceso de innovación en Ceará fueron constatadas en un estudio realizado por Rocha, (2009) que analiza la importancia de la integración de las políticas públicas (gastos en infraestructura básica, ciencia y tecnología y aumento del capital humano) en el crecimiento del Producto Interno Bruto *per cápita* de Ceará en el periodo de 2002 hasta 2006. Estos autores constatan que el persistente déficit tecnológico verificado en Ceará se deben, en parte, a una “estructura desfavorable en lo que se refiere a la naturaleza emprendedora de los empresarios locales, organización industrial, mano de obra calificada y políticas industriales”. Estas restricciones pueden comprometer el proceso de crecimiento económico de Ceará a medio y largo plazo.

Estimulado por algunas nuevas medidas adoptadas en el ámbito del Gobierno Federal¹⁹⁹, siguiendo las tendencias de una mayor aproximación de las universidades y centros de investigación con el sector empresarial²⁰⁰, el gobierno de Ceará,

¹⁹⁷ Los estudios de identificación de los sistemas productivos locales en Ceará constataron que el 50% de estos sistemas productivos estaban orientados para el mercado local; el 27% para el mercado regional; el 18,5% para el mercado nacional y solamente el 4,5% para el mercado internacional (AMARAL FILHO et al 2003: 89).

¹⁹⁸ Las micro, pequeñas y medianas empresas, que representan la mayor parte de las empresas de Ceará, como sostiene (AMORIM, 1998: 23), enfrentan problemas, especialmente relacionados a “accesos”, como ejemplo: a) Ciertos insumos y componentes debido las dificultades para importarlos; b) Créditos en razón del exceso de burocracia y exigencias por las instituciones financieras; c) Soporte tecnológico por su incapacidad de pagarlo; d) Mercados por no haber un plan de marketing.

¹⁹⁹ Entre estas nuevas medidas está la publicación de la Ley Federal nº 10.973, de 2 de diciembre de 2004, reglamentada por el Decreto Federal nº 5.563, de 11 de octubre de 2005 y las acciones del Programa de Apoyo a la Investigación en Empresas (PAPPE) bajo la coordinación de la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) que ha estimulado las innovaciones en las empresas.

²⁰⁰ Esta tendencia se puede observar en la creación de los 16 (dieciséis) fondos sectoriales. Con excepción del Fondo de Infraestructura (Verde Amarillo), todos los demás fondos se destinan a la generación de innovación por medio de proyectos y actividades que involucran los sectores públicos y privados (SALES FILHO y BONACELLI, 2005: 1404).

por medio de Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico Tecnológico (FUNCAP), creó un programa para estimular la competitividad de las empresas cuyos objetivos también es incentivar el desarrollo y perfeccionar productos en empresas que desean innovar. Pues se reconoce que la baja capacidad tecnológica puede comprometer la supervivencia de las empresas por su incapacidad de innovar sus productos, reducir costes y por lo tanto de competir en el actual mercado globalizado y cada vez más exigente.

4.4.1.1 - La cuestión del capital humano en Ceará

La literatura muestra que existe una estrecha relación entre capital humano²⁰¹ y el proceso de desarrollo económico y social. El capital humano consiste en el *stock* de conocimientos valorable económicamente, la calificación incorporada en los individuos, el estado de la salud, nutrición e higiene (GUELLEC y RALLE, 2001). A pesar de este concepto ya conocido desde el siglo XVIII, en los estudios clásicos de Adam Smith (TREVINO, 1999: 30/35), fue retomado desde mediados de la década de 50, del siglo XX, con los estudios de Theodore William Schultz y de otros economistas que trataron de asociarlo con el desarrollo económico (SCHULTZ, 1973) y (CRAWFORD, 1994).

En las últimas décadas los estudios que analizan el crecimiento económico señalan la importancia de la inversión en capital tecnológico y en capital humano como uno de los factores fundamentales por sus impactos en la economía al generar rendimientos crecientes de los factores de producción. Trabajos como los elaborados por Romer (1986), Lucas (1988), Mankiw, Romer y Weil (1992) y De La Fuente (1998), CEPAL (2000a), (NEIRA y GUIÁN, 2002), (DIAS, 2005) y otros, muestran la capacidad del capital humano de aumentar la productividad de los factores de producción y de causar reflejo positivo en la distribución de la renta y con eso, generar externalidades positivas y en crear condiciones para el desarrollo, incluso a las actividades de innovación.

Además, el capital humano es muy importante también en el sector servicios cuando la innovación no depende de la tecnología y son en este caso las personas y sus habilidades las que ayudan a conducir la innovación (OCDE, 2000), (JACOB ESCAURIAZA et al 2001) y (FERREIRA, 2000)²⁰². Por ello, en toda política de crecimiento económico que busque la competitividad de las empresas es fundamental tanto la innovación como la formación del capital humano.

²⁰¹ Sandori (1989: 37) define capital humano como “el conjunto de inversiones destinadas a la formación educacional y profesional de determinada población. (...) El término es usado también para designar las habilidades personales que permiten al individuo ganar una renta. Este capital deriva de habilidades naturales o adquiridas en el proceso de aprendizaje. En este sentido, el concepto de capital humano corresponde al de capacidad de trabajo”.

²⁰² En la crítica al concepto de capital humano, Alain Bihr (2007) afirma que este es impuesto por el discurso neoliberal, cuyo concepto “pretende convencer a los trabajadores asalariados de que cada uno de ellos posee un “capital”: su propia persona. Y transforma así su existencia en un emprendimiento constante de acumulación de recursos destinados a la valorización en el mercado de trabajo”.

Diversos ejemplos de países hoy desarrollados, como Alemania, Reino Unido, Japón, Corea del Sur, Estados Unidos, entre otros, cuyo proceso de desarrollo fue basado en la eficiencia de su sistema de educación y en los avances tecnológicos, comprobando que el conocimiento y el aprendizaje son factores imprescindibles para crear las bases del desarrollo económico, social, científico y tecnológico (LIST, 1841), (FREEMAN, 1995), (KIM y NELSON, 2005) y (JOHNSON y LUNDVALL, 2005). Por eso, un sistema de educación que posibilite una eficiente formación del capital humano puede dar una gran contribución para dinamizar las actividades de innovación. Otras experiencias internacionales muestran que naciones como India, Singapur, Corea del Sur, China, entre otras, han realizado reformas en sus sistemas de educación por considerar que esta es una prioridad nacional. Tales experiencias dan prueba que el perfil de calificación del capital humano disponible, es un factor importante para la consolidación de los sistemas de innovación. Pavitt y Patel (2000: 85) al analizar las empresas globales y los sistemas nacionales de innovaciones, señalan que el perfil de calificación de la mano de obra es “otro factor importante de los sistemas nacionales de innovación”.

Cabe destacar que los países ricos, como observa Ray (2002: 96), además de ya tener acceso a una gran existencia de capital físico, al invertir tiempo y dinero en educación también pueden producir una gran existencia de capital humano. Este tipo de capital consiste en trabajo calificado capaz de producir y manejar máquinas y equipos complejos y generar nuevas ideas y nuevos métodos en la actividad económica. Los países pobres tienen escasez también de este tipo de capital, cuya “existencia” puede ser mensurada midiéndose el nivel de habilidades, conocimientos y competencias de las personas.

Cardim Barata (2007: 12) revisando algunos modelos econométricos que asocian el aumento del nivel de escolaridad con el crecimiento económico concluye que los países deberán “da una mayor énfasis en sus políticas educativas, ya que las mismas son uno de los motores más importantes del desarrollo económico (...)”. Esta cuestión también ya había sido analizada por Lucas (1988) cuando propuso un énfasis especial en el capital humano como factor preponderante que da soporte al crecimiento económico de los países y regiones.

También desde el punto de vista del desarrollo regional, el conocimiento es uno de los importantes y decisivos factores entre los clásicos factores de producción (capital, trabajo y recursos naturales). Diniz y Gonçalves (2005: 133) aseguran que en la “sociedad del conocimiento y del aprendizaje, la capacidad de generar nuevo conocimiento constituye el elemento central en el proceso de producción, competición y crecimiento”, o sea, la capacidad de generar conocimiento y su aplicación en el proceso productivo se constituye en uno factor decisivo para la locación de las empresas. Sin embargo, relatos confirman que la ineficiencia del sistema educativo ha sido uno de los factores del desequilibrio regional y una de las principales barreras al desarrollo científico y tecnológico en la región Nordeste, donde se encuentra algunos de los peores indicadores sociales de Brasil (CONGRESSO NACIONAL, 1992) y (IBGE, 2009).

Cabe destacar que solamente a mediados de los años 90 del siglo XX se sucedieron reformas en el sistema brasileño de educación con el objetivo de universalizar la

enseñanza básica y que la educación en los días actuales aún pasa por dificultades para mejorar su calidad en todos los niveles (enseñanza fundamental, media y superior), con excepción algunos pocos centros de excelencia. Esta deficiencia trae consecuencias negativas para una mayor participación de Brasil en la economía mundial y en el proceso de desarrollo científico y tecnológico. En este país solamente el 8% de su fuerza de trabajo posee cursos de nivel superior. También se constata que es difícil el acceso de los jóvenes de baja renta a mejores universidades. Estos jóvenes que en general estudiaron en escuelas públicas que ofrecieron una formación capaz de capacitar estos jóvenes para competir con los demás jóvenes por una vacante en estas buenas universidades. Por eso, muchas empresas brasileñas ofrecen cursos de formación profesional a sus empleados como forma de complementar las habilidades que son necesarias a sus actividades y que no fueron ofrecidos por las escuelas (RODRIGUEZ, DAHLMAN y SALMI, 2008). Estas deficiencias del sistema de educación compromete la formación del capital humano resulta en pérdida de eficiencia y de competitividad por las empresas en los mercados globalizados y dificultan las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en Brasil.

Como prueba de eso un estudio realizado por Rodriguez, Dahlman y Salmi (2008) investigando las causas de la economía brasileña para no haber crecido tan rápido como podría, constató que entre estas causas están las deficiencias del sistema brasileño de educación y que el bajo desempeño económico de Brasil está asociado también al poco dinamismo de las actividades de innovación, que por su vez está asociada a mala formación del capital humano. Este problema también se constata en la investigación sobre innovación en Brasil realizada por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas (IBGE: 2005), apunta que según los empresarios, entre los mayores obstáculos a la innovación en Brasil están los elevados costes y riesgos económicos y la escasez de mano de obra calificada²⁰³.

Respecto específicamente de la realidad de Ceará, varios estudios también muestran la importancia del capital humano para su crecimiento económico (VILELA, 2005), (OLIVEIRA SILVA, 2006), (IRFFI et al 2008), (SALES LIMA et al 2009), (BARRETO y ALMEIDA, 2009). A pesar de los avances en algunos de los indicadores económicos y sociales, en Ceará aún existen muchas personas analfabetas y con bajo nivel de escolaridad, lo que dificulta su ocupación en actividades productivas, además compromete la productividad. Estos estudios mencionados observan que en Ceará el bajo nivel de capital humano no es suficiente para atender a la demanda por mano de obra calificada de las empresas, en especial aquellas con un mejor patrón tecnológico. Rocha et al (2009) señalan que estas restricciones en el capital humano deben ser solucionadas en el medio y largo plazo, ya que han dificultado el uso de nuevas tecnologías con efecto negativo en el desempeño de las organizaciones. Sin embargo, sin un sistema educativo eficiente queda difícil desarrollar las actividades de ciencia, tecnología e innovación y como consecuencia impide los avances en el sistema de innovación.

²⁰³ También muestra que en 2006, había en Brasil apenas 1,48 investigador por cada mil trabajadores ocupados y solamente el 10,7% de personas graduadas en ciencia e ingeniería. Según esta investigación del IBGE, entre 2003 y 2005, un tercio de las empresas con más de 10 (diez) empleados realizaron algún tipo de actividad innovadora y que apenas un quinto en producción e innovación. Este estudio destaca que algunos desafíos a ser vencidos en Brasil en sus tres niveles de enseñanza (fundamental, medio y superior).

Además, al desafío del bajo nivel de escolaridad se suma la fuga de cerebros (*brain drain*), que consiste en la migración de profesionales con muy buena calificación. Estudios muestran que en Brasil este problema ha aumentado en los últimos años²⁰⁴ motivado, entre otros factores, por la falta de condiciones técnicas y de remuneración adecuada para los profesionales más calificados. Mendes Bezerra y Silveira Neto (2008), analizando la fuga de cerebros entre los Estados de la federación brasileña para São Paulo, que es el mayor centro económico, financiero y académico de Brasil, constatan que Rio de Janeiro y Rio Grande do Sul son los dos Estados que más pierden profesionales calificados para São Paulo y que “no existe “fuga de cerebros” de los Estados de la Región Nordeste para São Paulo, lo que es perfectamente aceptable si consideramos que la mano de obra calificada es un factor escaso en la región”. La falta de infraestructura tecnológica y de criterios que reconozcan los méritos por medio de remuneración con base en la productividad, son algunos de los factores que han dificultado el retorno de los investigadores brasileños que trabajan en otros países. A pesar de algunos esfuerzos implantados por el gobierno federal, aún no ha sido capaz de estimular a estos investigadores a volver a su país²⁰⁵.

Sin embargo, no se duda que hay migración de profesionales calificados de Ceará para otros centros urbanos que ofrecen mejores oportunidades y condiciones de ascensión profesionales, como demuestra el trabajo realizado por Sabbadini y Azzoni (2006), que considerando la migración de los profesionales post-graduados (maestros y doctores) en Brasil concluye que la migración más intensa se daba entre las regiones Sur, Sudeste y Distrito Federal y que la Región Nordeste era la más perjudicada con la fuga de cerebros. En este sentido, Santos y Justo (2010), analizando la migración en los municipios de la región de Cariri (Sur de Ceará), constatan que cerca del 50% de estos municipios presentaron evidencias de fuga de cerebros para las capitales de los Estados brasileños.

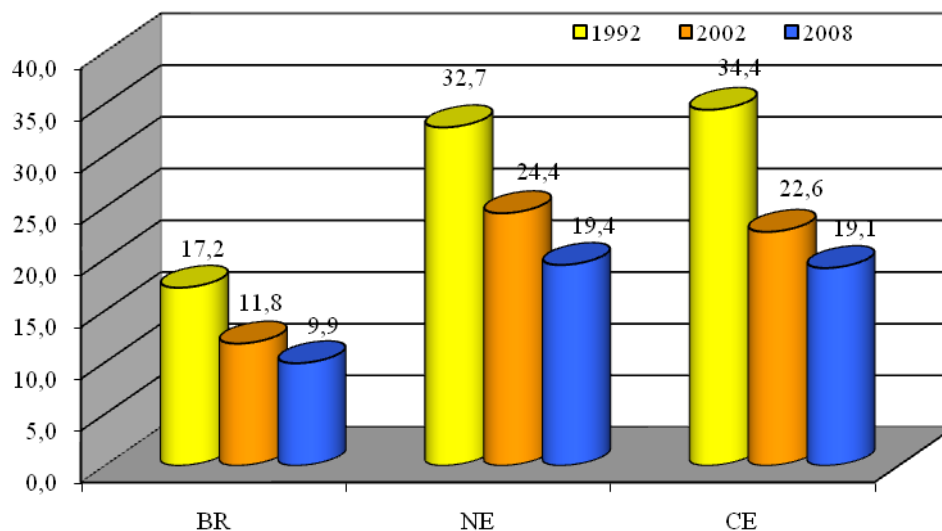
En Ceará, en los últimos años se verifica un esfuerzo por parte del gobierno para reducir el número de analfabetos entre las personas con más de 15 años de edad como forma de mejorar el nivel la calificación y de la productividad de su capital humano, que es condición fundamental para el proceso de desarrollo. El Gráfico 4.7 muestra que en 1992 la tasa de analfabetismo entre los jóvenes de 15 años de edad o más era de un 34,4% de la población. En 2008 esa tasa pasó para un 19,1%, o sea, hubo una reducción de 15,3 puntos de porcentaje. En Ceará a pesar de los avances en este indicador, aún se verifica que este problema social aún es grave y se constituye una barrera al proceso de desarrollo. El referido Gráfico muestra aún que en este periodo el porcentaje de la reducción del analfabetismo en Ceará fue mayor que en Brasil y en la Región Nordeste,

²⁰⁴ Según información del Presidente de la Comisión de C y T de la Asamblea Legislativa de Ceará, en el periodo de 1990 hasta 2000, el porcentaje de brasileños graduados en nivel superior viviendo en los países de la Organización para Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) pasó del 1,7% en 1990 para el 3,3% en 2000. Además, de 1996 hasta 2006, la cantidad de brasileños con alta calificación profesional que recibieron visto de los Estados Unidos aumentó en el 185% (SERPA, 2008). Otro estudio apunta que en Brasil la estimativa de la proporción de personas con curso superior que emigran varía del 0,6% hasta un 2,2%. Este porcentaje en India es un 4,3%, China (3,8%), Indonesia (2,1%) (SILVA, 2008).

²⁰⁵ En la opinión del físico José Nelson Onuchic, profesor de la Universidad de la California, en San Diego, existe cerca de 3000 profesores brasileños trabajan en los Estados Unidos de América (periódico Folha de São Paulo, edición de 2 febrero de 2011, <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/>)

siendo que en Ceará esa reducción fue del 44,5%, mientras en Brasil y en la Región Nordeste los porcentajes de reducción fueron del 41,9% y el 40,7%, respectivamente. Se observa que el porcentaje de analfabetos en Ceará y de la Región Nordeste es casi en doble del porcentaje de Brasil lo que muestra la gravedad de este problema social.

Gráfico 4.7: Tasa de analfabetismo personas con 15 años de edad o más (%) - 1992, 2002 y 2008



Fuente: Elaborados con datos del IBGE/PNAD/IPECE

De acuerdo con los indicadores disponibles en el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) la media de los años de estudio de la población en edad activa (PIA), en Brasil, pasó de 4,87 años en 1992 para 7,06 años en 2008. En la Región Nordeste (NE) esa media pasó de 3,49 años para 5,90 años de estudio. En Ceará esa media de años pasó de 3,37 años en 1992 para 6,07 años de estudio en 2008, representando un desempeño mejor que Brasil y de la región Nordeste, conforme el Tabla 4.9. En 2008, la media de los años de estudio en Ceará representa el 85,98% de la media nacional, aunque sea mayor que la media de años de estudio en relación a la región Nordeste (IPECE, 2009b).

Tabla 4.9: Media de los años de estudios de la población en edad activa (PIA) en Brasil, Región Nordeste, Estados seleccionados - 1992 - 2008.

UNIDAD TERRITORIAL	1992	1995	2001	2005	2008	(%) 2008/1992
Ceará	3,37	3,63	4,77	5,54	6,07	80,12
Brasil	4,87	5,17	6,06	6,63	7,06	44,97
Nordeste	3,49	3,74	4,66	5,37	5,90	69,05
São Paulo	5,78	6,14	7,11	7,66	8,03	38,93
Rio de Janeiro	6,13	6,44	7,10	7,58	7,99	30,34
Minas Gerais	4,61	4,93	5,96	6,49	6,89	49,46
Rio Grande do Sul	5,71	5,94	6,55	7,01	7,41	29,77
Bahía	3,28	3,61	4,62	5,44	5,95	81,40
Pernambuco	4,04	4,18	5,07	5,71	6,11	51,24
% Ceará/Brasil	69,20%	70,21%	78,71%	83,56%	85,98%	-
% Ceará/Nordeste	96,56%	97,06%	102,36%	103,17%	102,88%	-

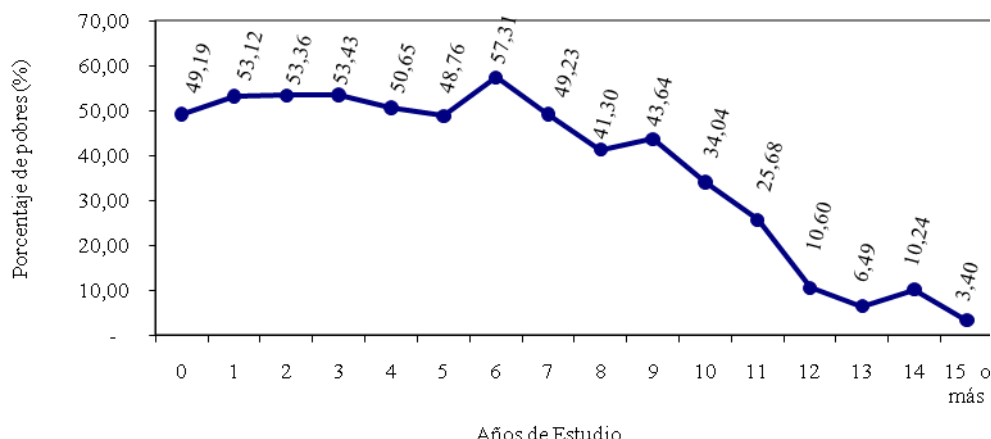
Fuente: Datos del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT).

La educación es también uno de los factores más estratégicos para reducir la pobreza. Para la CEPAL (2000a) con un nivel educativo inferior a diez años de escolaridad y la ausencia de activos productivos, “son muy pocas las probabilidades de superar los niveles inferiores de renta ocupacional”²⁰⁶. Ese nivel de escolaridad está lejos de la cantidad de años de estudio sugerida por la CEPAL como necesaria para reducir la pobreza en el país o región. En Ceará falta poco más de cuatro años para que se obtenga la media de los diez años de escolaridad mínimo de la población para que la educación pueda “cumplir un papel significativo en la reducción de la pobreza”.

En el Gráfico 4.8 confirma que hay una relación inversa entre el índice de la pobreza y los años de estudio de la población. El referido Gráfico muestra que el porcentaje de pobres se reduce de forma más rápida a partir de los 9 (nueve) años de estudios, variando de un porcentaje de pobres del 49,19% entre las personas con hasta un año de estudio, cayendo al 3,40% de pobres entre las personas con 15 (quince) años de estudio o más.

²⁰⁶ En 2000 en América Latina la media de años de estudio era estimada en 5,2 años de estudio.

Gráfico 4.8: Porcentaje de pobres por número de años de estudio - Ceará - 2008

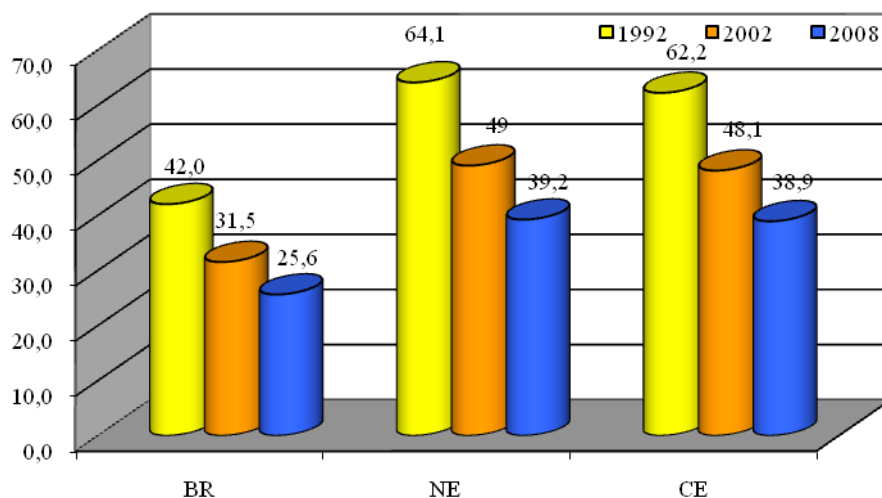


Fuente: Elaborados con datos del IBGE/PNAD/IPECE

En 2007, de las 3.859.367 personas ocupadas 615.866 (16,0%) eran sin instrucción o con menos de un año de escolaridad. En 2002 este porcentaje era de 21,1%. De 2002 hasta 2007 hubo una reducción 5,1 puntos de porcentaje. En este año había 170.857 (4,4%) personas ocupadas con 15 años de estudio o más. En 2002 este porcentaje era del 4,1%, por lo tanto hubo un crecimiento de apenas 0,3 puntos de porcentaje en las personas ocupadas que tenía 15 años o más de estudio (IPECE, 2009a). Estos datos demuestran que en el mercado de trabajo ha reducido las oportunidades para las personas sin calificación profesional y crea nuevas oportunidades para las personas con más años de estudio.

Esa menor cantidad de años de estudio de la población cearense implica una elevada tasa de analfabetismo funcional (personas con 25 años de edad o más y que poseen menos de 4 años de estudio). A pesar de los avances en los indicadores de la educación, aún es grande la tasa de analfabetismo funcional en Ceará. El porcentaje en Brasil pasó de un 42,0% de la población en 1992 a un 25,6% en 2008, representando una reducción equivalente a un 39,0%. En la Región Nordeste este porcentaje pasó de un 64,1% de la población a un 39,2% lo que significa una reducción del 38,8%. En Ceará, en este mismo periodo, esa tasa pasó de un 62,2% de la población a un 38,9%, representando una reducción del 37,5%, o sea, obtuvo una reducción de la tasa de analfabetismo funcional menor que la tasa de Brasil y de la Región Nordeste, como demuestra el Gráfico 4.9. Ese bajo nivel de escolaridad en Ceará tiene consecuencias en la productividad de la mano de obra ocupada. Se observa que en Ceará las personas con más edad tienen un menor nivel escolaridad en relación a las nuevas generaciones. Eso en parte se puede atribuir a las políticas educativas implementadas en los últimos años en Ceará y la mayor exigencia por más conocimiento en el mercado de trabajo lo que estimula a las personas a aumentar su nivel de escolaridad.

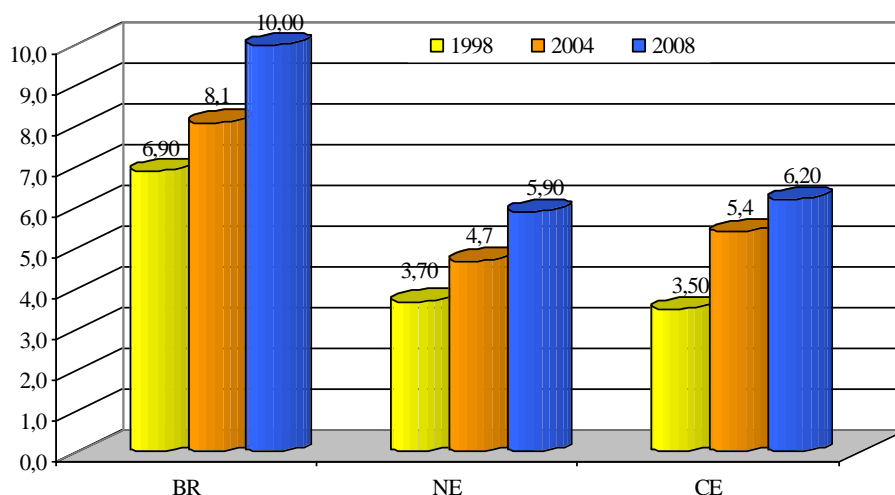
Gráfico 4.9: Tasa de analfabetismo funcional (personas adultas con menos de 4 años de estudio) (%) en Brasil, Región Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008



Fuente: Elaborados con datos del IBGE/PNAD/IPECE

En cuanto el porcentaje de la población con más de 25 años que concluyó el curso de graduación, o sea, con nivel de escolaridad superior, se constata que en las unidades territoriales (Brasil, Región Nordeste y Ceará) presentan valores muy bajos comparados con los países desarrollados. Considerando el periodo de 1998 hasta 2008, el crecimiento de este porcentaje en Ceará fue del 77,1%, por lo tanto mayor que en Brasil y en la Región Nordeste que creció el 44,9% y el 59,5%, respectivamente, como muestra el Gráfico 4.10. El desempeño de este porcentaje puede atribuirse a la creación de nuevas Organizaciones de Enseñanza Superior (OES) y de la expansión de las universidades y centros tecnológicos que ofrecen cursos de graduación para otros municipios cearenses permitiendo así mayores facilidades de acceso a estos cursos. A pesar de estos avances aún existe dificultad de las personas que concluyeron sus cursos de enseñanza de nivel medio migraren para los cursos de nivel superior. Para superar estas dificultades debería haber políticas educativas con más énfasis en esta cuestión, considerando los beneficios que podrían traer para el proceso de desarrollo de Ceará.

Gráfico 4.10: Porcentaje de la población con nivel escolaridad superior completo - 25 años o más (en %) - 1998, 2004 y 2008



Fuente: Elaborados con datos del IBGE/PNAD/IPECE

De acuerdo con los datos del Instituto de Estudios e Investigaciones Educacionales Anísio Teixeira (INEP), vinculado al Ministerio de Educación²⁰⁷, en 2006, la cantidad de alumnos matriculados en las Organizaciones de Enseñanza Superior (OESs) en Ceará, como se puede observar en la Tabla 4.10, representa solamente el 2,3% de los alumnos matriculados en estas instituciones en Brasil²⁰⁸. En este año había 108.364 alumnos matriculados en los cursos presénciales ofrecidos por las Organizaciones de Enseñanza Superior (IESs) de Ceará, siendo que 85.734, o sea, el 79,2% estaban matriculados en las OESs de la ciudad de Fortaleza, Capital de Ceará y 22.630, es decir, el 20,8% estaban matriculados en las OESs localizadas en los demás municipios de Ceará.

Tabla 4.10: Cantidad de alumnos matriculados en las OESs en Brasil y Ceará - 2006.

UNIDAD TERRITORIAL	CANTIDAD DE ALUMNOS MATRICULADOS EN LOS CURSOS GRADUACIÓN PRESENCIALES – 30.6.2006	(%)	CANTIDAD DE EGRESOS DE LOS CURSOS GRADUACIÓN PRESENCIALES – 30.6.2006	(%)
CEARÁ	108.364	2,3	10.695	1,45
BRASIL	4.676.646	100,0	736.829 (**)	100,0

Fuente: Elaboración propia basado en datos obtenidos del INEP/MEC

(**) Del total de egresos de los cursos de graduación 41.491 alumnos, o sea, apenas el 5,63% egresaran de los cursos presénciales de las ingenierías.

²⁰⁷ Para mayores informaciones véase la página web: <http://www.mec.gov.br>

²⁰⁸ En 1992 en Ceará, el porcentaje de jóvenes entre 18 años hasta 24 años que estaban cursando o concluyendo un curso universitario era sólo un 3,0% de la población. En 2003 ese porcentaje pasó a un 6,8%, o sea, tuvo un crecimiento de un 126,7%. En Brasil, ese porcentaje era de un 5,5% en 1992 y pasó a un 12,2%, en 2003 hubo un crecimiento de un 121,8% (HOLANDA y BARBOSA, 2006). Ese indicador demuestra la necesidad de inversiones para aumentar las ofertas de matriculas en estos cursos.

Los datos de este Instituto revelan aún que en este año fueron 41.491 los alumnos egresados de los cursos de graduación presenciales de las Organizaciones de Enseñanza Superior (OESs) de Ceará, lo que representa el 1,45% de los alumnos egresados de estos cursos en Brasil. Del total de alumnos egresados de estos cursos en Ceará, el 5,63% fueron egresados de los cursos presenciales de las ingenierías. Los conocimientos de los cursos de las ingenierías son significativos para las actividades de innovación de productos y procesos. Se puede constatar en los registros del Consejo de Educación de Ceará²⁰⁹, que en los últimos años han sido creadas en Ceará nuevas facultades particulares, pero que ofrecen más cursos de graduación en las áreas de ciencias sociales y humanas y pocos cursos en las áreas de las ingenierías.

Así se destaca que uno de los más serios problemas en la educación brasileña y cearense es la falta de calidad, como demuestran el Índice de Desarrollo de la Educación Básica (IDEB) calculado por el Instituto Nacional de Estudios e Investigación Educativos (INEP) y el Índice de Desarrollo de Educación para Todos (IDE) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)²¹⁰. De acuerdo con las declaraciones de la dirigente de la Secretaría de Educación Básica de Ceará en noviembre de 2007, “el nivel de educación en Ceará es muy malo”, en donde destaca una evaluación hecha con los alumnos de la 2ª serie y en la que se constata que “el 60% de estos alumnos no consiguieron leer ni escribir”²¹¹.

En cuanto a los indicadores de la salud, que también dice respecto al capital humano, están la tasa de mortalidad infantil, la esperanza de vida al nacer y la cantidad de profesionales integrados al Sistema Único de Salud (SUS). La reducción de esta tasa en Ceará ha sido mayor que la reducción en Brasil y en la Región Nordeste. Considerando el periodo de 1998 hasta 2008, esta tasa redujo el 48,4%, mientras la reducción de tasa brasileña y de la Región Nordeste fue del 34,7% y del 40,6%,

²⁰⁹ Para más informaciones sobre estas organizaciones de enseñanza superior véase el Consejo de Educación de Ceará en la página web: <http://www.cec.ce.gov.br>.

²¹⁰ Según el Índice de Desarrollo de Educación Básica (IDEB) calculado por el Instituto Nacional de Estudios e Investigación Educativos (INEP) en los tres niveles evaluados – series iniciales, series finales y enseñanza media – hubo mejoras y las metas de 2009 ya han sido alcanzadas. En 2005, la media nacional para los primeros años de enseñanza fundamental fue de 3,8 puntos, en una escala de 0 hasta 10. En 2007, la nota quedó en 4,2, superando la meta de 3,9. Fue la enseñanza media la que registró el crecimiento más débil, pasando de 3,4 para 3,5 (<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2008/06/11/materia.2008-06-11.3350202009/view>). Otro indicador que trata de la calidad de la educación básica es la posición de Brasil que ocupa la 76ª posición entre los 129 países evaluados por Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en lo que se refiere a la situación de la educación básica. Con el Índice de Desarrollo de Educación para Todos (IDE) de 0,901, Brasil se encuentra entre los 53 países que están en una posición intermedia en cuanto al alcance de metas como universalización de la enseñanza primaria, alfabetización de los adultos, paridad entre los sexos y la calidad de la educación (<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2008/04/30/materia.2008-04-30.0812646416/view>). Según datos del Programa Internacional de Evaluación de Alumnos (PISA) elaborado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), Brasil ocupa una de las últimas posiciones del ranking internacional que evaluó la enseñanza de ciencias en alumnos con cerca de 15 años de 57 (cincuenta y siete) países. La mejor posición es de Finlandia con 563 puntos. Brasil obtuvo 390 puntos (<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf>).

²¹¹ Estas declaraciones de la dirigente de la secretaria fueron hechas para el periódico cearense “Diário do Nordeste” en la edición de 21 de noviembre de 2007 (<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=489081>).

respectivamente. Siguiendo a la reducción de la tasa de mortalidad infantil se tiene el aumento continuo de la expectativa de vida al nacer en Brasil, en la Región Nordeste y en Ceará. Los avances en condiciones socio-económicas en Ceará hicieron crecer continuamente la esperanza de vida, llegando 70,60 años, en 2008, una cantidad de años mayor que en la Región Nordeste, pero aún menor que la cantidad de años en Brasil. En cuanto a la cantidad de profesionales ligados al Sistema Único de Salud (SUS). En el periodo de 2002 hasta 2006 hubo un aumento en la cantidad de estos profesionales pasando de 52.025 profesionales en 2002 para 62.911 en 2007, representando un aumento del 20,9% en este periodo. Esto significa una mayor atención a la salud pública en Ceará (IPECE, 2009b).

Cabe destacar que los avances obtenidos en algunos de estos indicadores económicos y sociales en Ceará se debe a un conjunto de medidas adoptadas por el gobierno a partir de los años ochenta del siglo XX, lo que generaron crecimiento en las actividades productivas, en especial en las industrias y promovió una mayor inserción de Ceará en los mercados de otros países, por medio del aumento de las actividades de exportaciones de productos y servicios.

4.4.2 - La organización flexible de la producción en Ceará

La organización de los sistemas productivos es una de las fuerzas centrales del proceso de acumulación de capital (MARSHALL, 1890). La cuestión reside más en el modelo de organización de la producción y sus efectos sobre el comportamiento de la productividad y de la competencia de las empresas (VÁZQUEZ BARQUERO, 2005).

En el debate sobre desarrollo endógeno se concede especial atención a cuestiones como el aprendizaje y la generación y difusión de las innovaciones, la cultura y los valores del territorio, la política de desarrollo local y la organización de los sistemas productivos locales (GARCÍA, 2002), siendo que una de las fuerzas centrales del desarrollo económico reside también en cómo se organiza el sistema productivo. La forma cómo interactúan las empresas con los demás agentes de este sistema afectan su productividad y consecuentemente sus resultados.

Algunos de los factores que han determinado los procesos de reestructuración productiva y el crecimiento económico, según Vázquez Barquero (2005: 6) son: a) La difusión de las innovaciones en el tejido productivo; b) La calificación de los recursos humanos; c) La capacidad emprendedora de las empresas; d) La flexibilidad de las organizaciones empresariales; e) La transformación y adaptación de las instituciones; y f) La integración de las empresas, ciudades y regiones en redes competitivas e innovadoras en escala nacional e internacional.

En la historia reciente de Ceará se observa un esfuerzo para mejorar las condiciones sociales y económicas desde los cambios político-institucionales²¹², ocurrido en el gobierno de Ceará en la segunda mitad de los años ochenta del siglo XX. Fueron

²¹² Los gobiernos que se sucedieron en Ceará hicieron nuevos cambios en las políticas industriales. Estos cambios político-institucionales están más detallados en la sección 4.4.4 de este Capítulo.

realizadas inversiones en infraestructura para crear las bases de crecimiento de la economía, generar empleos y desarrollo social considerando las vocaciones, las potencialidades y las ventajas competitivas, como es el caso del turismo, de la agricultura irrigada y la atracción de nuevas inversiones industriales.

Los análisis económicos demuestran que desde la década de los 90 hubo avances en la economía que puede ser interpretado como un crecimiento más intenso del Producto Interno Bruto (PIB), a consecuencia de inversiones en infraestructura, en los esfuerzos por implementar las políticas industriales que trajeron empresas para el territorio cearense. Desde este periodo la industria de transformación en Ceará ha presentado un proceso significativo de reestructuración que ha contribuido a generar cambios estructurales y para una mayor inserción de la economía cearense en los mercados internacionales (TELES DA ROSA y FERREIRA ALVES, 2001), como se analiza en la sección 4.3 de este Capítulo.

4.4.2.1 – Los recientes esfuerzos de industrialización de Ceará

Las políticas de industrialización se hacen parte de la agenda del gobierno de Ceará desde el final de la década de 1970 con inversiones en infraestructuras básicas y creación de mecanismos financieros de apoyo, como el Fondo de Desarrollo Industrial (FDI).

La política de incentivo a la industrialización ha pasado por varios cambios a lo largo de los años. En una de estas políticas, definida por medio del Decreto nº 26.546, de 04 de abril de 2002, fueron definidas las siguientes directrices: a) Política selectiva de atracción de inversiones; y b) Política de apoyo e inducción del desarrollo industrial. Esta política también definía las siguientes acciones de apoyo e inducción al desarrollo industrial: a) Consolidar el sistema estatal de innovación que debe estar integrada al sector productivo del Estado; b) Estimular el emprendimiento en micro y pequeñas empresas con el objetivo de incrementar el desarrollo local; c) Complementar las cadenas productivas de diversos segmentos económicos en Ceará; y d) Atraer y fortalecer empresas de base tecnológicas. Estas medidas de inducción al desarrollo es una complementación a la política de incentivos fiscales para la atracción de proyectos de inversión industriales. Pasada casi una década de la institucionalización de estas directrices de la política industrial, muchas de estas medidas aún no fueron implementadas, sea por falta de recursos, sea por falta de una decisión política por parte del gobierno de Ceará.

En cuanto el fortalecimiento de las empresas de base tecnológica, esta política industrial también definió las siguientes medidas: a) Ceará Digital, que es un programa para el desarrollo de negocios de tecnologías de la información²¹³; b) Formación y construcción de un centro de investigación en áreas de software (Centro Digital) y telecomunicaciones (Centro de Telecomunicación); c) Formación y construcción de núcleos tecnológicos en cada una de las universidades públicas estatales (UECE, UVA y URCA); d) Atracción de grandes empresas de base tecnológica, ofreciendo infraestructura e

²¹³ Este proyecto está siendo retomado ahora con la creación de la Universidad de Trabajo Digital a cargo de la Secretaria de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE), cuyo objetivo es formar capital humano para el área de la tecnología de la información.

incentivos fiscales del Fondo de Desarrollo Industrial (FDI); e) Creación de la red de incubadoras de empresas en Ceará; y f) Creación y participación de un fondo de capital de riesgo para apoyar las empresas de base tecnológica.

Los resultados más efectivos de esta política industrial consisten en la atracción de empresas para el territorio cearense, que en su mayoría son grandes o medianas empresas no de base tecnológica. La apertura económica que se sucedió al inicio de los años noventa del siglo XX, estimularon a las empresas, en especial aquellas intensivas en mano de obra, a venir para Ceará donde había buena infraestructura, incentivos fiscales, mano de obra abundante y menores costes en la exportación debido su localización geográfica, lo que mejora las condiciones para competir en los mercados internacionales. Vinieron para Ceará empresas de los sectores de cuero, calzados, confecciones, las que junto a las industrias textiles con tradición local, transformaron el perfil de las exportaciones cearenses. También contribuyeron con estas transformaciones las empresas de otros sectores como la cultivo de camarón, turismo y fruticultura, entre otras, que tuvieron sus actividades dinamizadas con la ayuda de préstamos bancarios y con el espíritu emprendedor de sus empresarios.

La reducción de los aportes del gobierno federal en el periodo de 2003 hasta 2006 deja más evidente las debilidades de las políticas estatales de incentivos fiscales como mecanismo de atracción de nuevos emprendimientos para el territorio cearense. A partir de este periodo estas políticas también pasaron a atender determinadas empresas locales. Las empresas atraídas para Ceará por medio de las políticas industriales, a pesar de su capacidad de generar empleos, no fueron capaces de fortalecer las cadenas productivas permaneciendo sus suministradores y proveedores de insumos en sus territorios de origen.

Con el objetivo de estimular la atracción de éstas y otras empresas para su territorio, el gobierno de Ceará ha invertido en infraestructura para aumentar su capacidad de suministrar agua y energía, en la construcción de carreteras, nuevos aeropuertos y de un nuevo puerto. Además, ha adoptado medidas institucionales como la publicación de nuevas leyes de incentivos fiscales, la creación de un Consejo de Desarrollo Económico (CEDE) y de la creación de una Agencia de Desarrollo de Ceará (ADECE) que tienen por finalidad la gestión de las políticas de desarrollo y de las políticas industriales. Los efectos de estas medidas en la economía cearense van depender también de los beneficios ofrecidos a las empresas por los demás Estados de la federación brasileña. Ese proceso de competición entre los Estados para atraer las empresas para sus respectivos territorios, es lo que se denomina de “guerra fiscal” (VARSANO, 1996) y (PIANCASTELLI y PEROBELLI, 1996).

En el periodo de 1995 hasta 2009 fueron incentivadas en Ceará 423 nuevas empresas, la mayoría en los sectores de calzados (19,62%), metal-mecánico (13,24%), alimentos (11,82%), confección (10,64%), textil (10,40%), representando el 65,72% de las empresas atraídas para el territorio cearense en este periodo, conforme demuestra la Tabla 4.11.

Tabla 4.11: Nuevas empresas incentivadas implantadas en Ceará – 1995 hasta 2009, por sector de actividad económica

SECTORES	CANTIDAD DE EMPRESAS	(%)
Calzados	83	19,62
Textil	44	10,40
Metal-mecánico	56	13,24
Alimentos	50	11,82
Confección	45	10,64
Plásticos	30	7,09
Química e Farmacéuticos	30	7,09
Embalajes	19	4,49
Energía Eólica	4	0,95
Minería	19	4,49
Termoeléctrica	2	0,47
Muebles	11	2,60
Colchones	2	0,47
Otras Industrias	28	6,62
TOTAL	423	100,00

Fuente: Elaborado con base en los datos de la secretaria ejecutiva del Consejo Estatal de Desarrollo Económico de Ceará (CEDE)

A lo largo de los años ha disminuido la participación del sector agrícola en el PIB de Ceará y también la cantidad de trabajadores ocupados en este sector de la economía. Los nuevos empleos han surgido en otros sectores como en las industrias y en los servicios. Como se puede observar en la Tabla 4.12, en 2002, las actividades agrícolas empleaban el 30,8% de los trabajadores. En 2007 este porcentaje se había reducido al 29,0%, mientras crecieron, en este periodo, los empleos en los sectores de la industria y de los servicios como el sector del comercio y reparación, entre otros sectores de servicios.

Tabla 4.12: Porcentaje de trabajadores ocupados por actividad económica - Ceará, Nordeste y Brasil – 2002 y 2007 (%).

Sector Económico	Ceará		Nordeste		Brasil	
	2002	2007	2002	2007	2002	2007
Agrícola	30,8	29,0	36,6	32,5	20,6	18,4
Industria	14,6	16,1	9,0	10,0	14,2	15,2
Construcción	6,1	5,5	5,9	5,9	7,1	6,7
Comercio y reparación	16,1	16,7	15,6	16,5	17,2	18,0
Administración pública	3,7	3,6	4,5	4,8	4,9	5,0
Otros sectores	28,7	29,1	28,4	30,3	36,0	36,7
TOTAL	100	100	100	100	100	100

Fuente: PNAD 2002 y 2008 y IPECE (2009a)

La participación del sector agrícola era mayor en el PIB en el periodo en que la economía cearense estaba basada en el modelo primario-exportador y cuando las exportaciones en Ceará eran fuertemente concentradas en productos primarios (castaña de anacardo, langosta, algodón, etc.). A partir de la segunda mitad de los años ochenta del siglo XX fueron realizados los cambios políticos, administrativos e institucionales en Ceará con el objetivo de mejorar las condiciones económicas y sociales y acelerar el proceso de desarrollo (NETO CISNE, 2002 y 2003). Estas reformas e inversiones públicas y

privadas²¹⁴ posibilitaron el cambio del eje de la economía cearense del modelo primario-exportador a la producción industrial, expandiendo las operaciones del comercio exterior y diversificado los productos de exportación por las empresas de Ceará. Es decir, las políticas industriales han cambiado a las exportaciones al incorporar productos con mayor valor agregado, con más conocimientos incorporados, lo que los hacen más competitivos (AMARAL FILHO, 2000). Estos cambios también hicieron surgir nuevos puestos de trabajo en los sectores industriales y de servicios en Ceará, incluso exigiendo una mayor calificación profesional de los empleados.

Las directrices de la actual política industrial fueron definidas por el Decreto nº 29.183, de 8 de febrero de 2008 que consisten en: a) Acciones para atracción selectiva de inversiones industriales con el objetivo de la formación y consolidación de las cadenas productivas seleccionadas y la formación de aglomeraciones espaciales; b) Disponibilidad de infraestructura necesaria para la implementación y pleno desarrollo de la actividad productiva; c) Apoyo e inducción al desarrollo industrial, objetivando: i) El fortalecimiento de la red de instituciones para el desarrollo socio-económico y la absorción y diseminación de nuevas tecnologías; ii) La atracción y el fortalecimiento de empresas locales de base tecnológica; y iii) La generación y el incremento de las cadenas productivas; y c) Formación y capacitación de cadenas productivas.

Una de las estrategias utilizadas por el actual gobierno en Ceará es la continuación de las políticas de descentralización productiva con la construcción y consolidación de los distritos industriales. Entre ellos están los siguientes distritos industriales: a) Polo de alimentos en Acaraú; b) Polo de móviles en Marco; c) Polo de calzados y de confecciones en la región Norte (Sobral); d) Polo metal-mecánico (en fase de construcción) en Jaguaribe; e) Polo de calzados en la región del Cariri (Juazeiro do Norte); f) Complejo industrial y portuario del Pecém; y g) Distrito industrial en Maracanaú.

Estas actividades industriales han cambiado la economía de algunos de estos municipios que estaba basada en actividades agrícolas, de agroindustrias y de pequeños empresas comerciales. El gobierno de Ceará por medio del referido Decreto define los criterios para la concesión de los beneficios fiscales, dando prioridades a aquellas industrias que ofrecen más empleo y que se instalen en los municipios con menor renta *per cápita* que estén situados más alejados de la Región Metropolitana de Fortaleza.

Todo este proceso de reestructuración de las actividades económicas e industriales ha sido acompañado por un proceso de urbanización, ya que como sostiene Barquero (1999: 45), “la organización del territorio es cada vez más compleja como consecuencia de los cambios tecnológicos y organizativos”. Y que “en el mundo cada vez más incierto, las empresas y las instituciones responden al cambio a través de organizaciones flexibles en las que las unidades estratégicas persiguen objetivos de negocios concretos y operativos. Así, las ciudades forman parte de un sistema en el que la

²¹⁴ La participación de las inversiones privadas en Ceará en relación a su Producto Interno Bruto (PIB), pasó de un 10,14%, en 1985, a un 14,67%, en el año 2000. Respecto a la participación de las inversiones públicas en este mismo periodo pasó de un 7,61%, a un 9,35%. En este periodo la industria de transformación en Ceará tuvo una expansión de un 82,6% correspondiendo a una tasa media de un 2,43% al año (GOVERNO DE CEARÁ, 2003a: 45).

incertidumbre creciente ha aumentado la flexibilidad y la cooperación y en que los cambios tecnológicos y organizativos han sido profundos”. Así, fueron definidas políticas de urbanización para adecuar las diferentes regiones de Ceará a esta nueva realidad.

4.4.2.2 - Identificación y localización de los sistemas locales de producción en Ceará

En la literatura se observa cierta controversia en cuanto a la definición de estas aglomeraciones de empresas. Aunque concordando con las definiciones y tipología de aglomerados de empresas atribuidos por la RedeSist²¹⁵, en esta investigación se adopta un concepto único de sistema local de producción, siguiendo la denominación adoptada en los estudios de Suzigan y Albuquerque (2008).

Los sistemas locales de producción es una estrategia que puede contribuir para el desarrollo de las empresas, regiones y de países. Para eso, en la opinión de Cassiolato y Lastres (2005), se debe estimular: a) Las sinergias positivas de atraer agentes productivos y demás organizaciones; b) Las condiciones de supervivencia, dinamismo, competitividad y capacidad de innovación de las micros, pequeñas y medianas empresas²¹⁶; c) El aprovechamiento de las potencialidades y sinergias locales y nacionales y sus propios mercados productores y consumidores para disminuir, incluso las desigualdades sociales y regionales.

En el territorio caracterizado por un sistema local de producción existen intensas relaciones económicas y sociales que actúan en un determinado espacio geográfico y donde se observa una cierta identidad colectiva, sea en el campo económico, cultural, social, histórico etc. En estos sistemas actúan muchas fuerzas y existen complejas relaciones de la cadena de producción que van desde el control de calidad, comercialización, formación del recurso humano, innovación de los productos, procesos y gestión, etc.

²¹⁵ En Brasil la Red de Investigación en Sistemas Productivos e Innovativos Locales (RedSist), grupo de investigación pertinente al Instituto de Economía de Universidad Federal de Rio de Janeiro, propone dos tipos de aglomeraciones productivas. El primer tipo son los Arreglos Productivos Locales (APL) y el segundo son los Sistemas Productivos y de Innovaciones Locales. Los APLs se refieren a las aglomeraciones productivas cuyas articulaciones entre los agentes locales aún no son desarrolladas de forma de caracterizarlas como un sistema. En cuanto al concepto de los Sistemas Productivos y de Innovación Local, se trata de arreglos productivos donde existen interdependencia y articulación consistentes que resultan en interacciones, cooperación y aprendizaje con potencial de aumentar la capacidad de innovación endógena, y la competitividad y el desarrollo local (LASTRES y CASSIOLATO, 2003) y (LASTRES, CASSIOLATO y ARROIO, 2005).

²¹⁶ La gran ventaja de las pequeñas empresas en relación a las grandes empresas es su flexibilidad y poder de resiliencia, o sea, su capacidad para adecuarse a los dinámicos cambios del mercado. Entre estas ventajas se destacan la flexibilidad para atender a mercados específicos en cantidad menor y gustos variados de los clientes, siendo eso difícil en las grandes empresas que basan su producción en serie, en gran cantidad y estandarizada (DOLABELA, 1999), (AMATO NETO, 2000), (HERNÁNDEZ y AGUILAR, 2003). El incentivo para la creación de pequeñas empresas fue el camino encontrado por muchos países para fortalecer su economía y estimular el empleo y la distribución de la renta. Como por ejemplo en Italia (PUTNAM, 1996), (COCCO, URANI y GALVÃO, 2002); en México (HERNÁNDEZ y AGUILAR, 2003); en los Estados Unidos, especialmente en Silicon Valley (SAXENIAN, 1994), entre otros. También se destaca las experiencias exitosas en Ceará (AMORIM, 1998), (TENDLER, 1992), (AMARAL FILHO et al 2003) y (NETO CISNE, 2005).

Muchos de estos sistemas productivos en Ceará se originaron de forma auto-organizada, motivados por factores históricos²¹⁷, económicos y culturales (AMARAL FILHO et al 2003: 85). Sin embargo, estos aspectos culturales, económicos, sociales y políticos atribuyen a cada sistema local de producción características específicas. Para la identificación, estudios y definición de políticas de fortalecimiento de los sistemas locales de producción es importante conocer las experiencias de otras regiones y países para profundizar los conocimientos de las especificidades de estas aglomeraciones. Por eso, no se debe copiar los modelos y experiencias de sistemas locales de producción exitosas en otros territorios. Debe haber un esfuerzo para adecuar estas experiencias exitosas a la realidad de cada sistema de producción.

Los sistemas locales de producción en Ceará son formados en gran parte por pequeñas y medianas empresas. El IPECE²¹⁸ en su esfuerzo para identificar²¹⁹ estos sistemas trató de analizar: a) Las características principales de cada sistema de producción; b) Las estrategias de supervivencia; c) Las articulaciones institucionales; d) La dinámica de cada sistema productivo; e) Las potencialidades económicas; y f) Los principales problemas y barreras a su desarrollo (AMARAL FILHO et al 2003). Ya fueron identificados y analizados 37 (treinta y siete) sistemas locales de producción con 17 actividades económicas, 6.861 productores, 35.828 empleos directos, en 26 municipios del Estado, conforme lo demuestra la Tabla 4.13.

²¹⁷ Estudiando la origen del sistema local de producción de joyas de la ciudad de Juazeiro do Norte, en Ceará, Amaral Filho et al (2003) constatan que este sistema productivo fue motivado por el aumento del flujo de personas que celebraban la ceremonia de su matrimonio por el Padre Cícero Romão Batista, considerado un santo, que vivía en aquella ciudad en final del siglo XIX y inicio del siglo XX. Con eso, aumentó la demanda por joyas, especialmente alianzas de matrimonio, desarrollándose un gran comercio de joyas.

²¹⁸ Este órgano es el resultado de la fusión el 2003, del Centro de Estrategia de Desarrollo de Ceará (CED) y del Instituto de Planeamiento de Ceará (IPLANCE). Los primeros estudios para la identificación de los sistemas locales de producción en Ceará fueron realizados a partir del año 2000 bajo la coordinación de los economistas Jair do Amaral Filho, Mônica Amorim y tuvieron la colaboración del equipo del CED. A partir de 2003 esta tarea quedó a cargo de la Secretaria de Desarrollo Local y Regional (SDLR).

²¹⁹ Para identificar y caracterizar los sistemas productivos en Ceará el Instituto de Investigación y Estrategia Económica de Ceará (IPECE) ha utilizado los siguientes elementos: a) Capital social; b) Organización productiva; c) Articulación política e institucional; y d) Estrategia de mercado. Tales elementos producen sus efectos que deben ser utilizados de forma articulada.

Tabla 4.13: Sistemas locales de producción identificados en Ceará

SISTEMAS	MUNICIPIO	POBLACIÓN EN 2007	SECTOR PRODUCTIVO	PRODUCTORES	EMPLEOS
01	01. Acarape	14.658	Confecciones	4	513
02	02. Aquiraz	67.265	Confecciones	300	300
03	03. Aracati	66.049	Artesanía (diversos)	343	350
04			Camarón en Cautiverio	37	700
05	04. Bela Cruz	29.566	Muebles	18	143
06	05. Carnaubal	16.001	Cachaza	12	72
07			Turismo	1	3
08	06. Frecheirinha	12.830	Confecciones	18	500
09	07. Guaraciaba do Norte	36.705	Cachaza	2	12
10			Turismo	4	21
11	08. Horizonte	48.660	Miel de Abeja	3	134
12	09. Icapuí	18.186	Langosta	350	2.450
13	10. Iguatu	92.260	Muebles Tubulares	5	372
14	11. Ipú	39.438	Turismo	3	17
15	12. Irauçuba	21.921	Artesanía (bordados)	800	800
16			Redes de dormir	410	410
17	13. Itaiçaba	7.462	Artesanía (palla)	380	380
18	14. Jaguaribe	35.237	Queso	30	200
19	15. Jaguaruana	30.965	Redes de dormir	252	1.000
20	16. Juazeiro do Norte	242 139	Calzados	300	8.000
21			Joyas Folleadas	245	4.000
22	17. Limoeiro do Norte	53.289	Miel de Abeja	41	41
23	Chapada do Apodi		Fruticultura Irrigada	148	950
24	18. Marco	23.107	Muebles	23	511
25	19. Morada Nova	61.751	Leche Bovino	2.400	7.200
26	São João do Aruaru		Muebles de Madera	15	40
27	20. Morrinhos	21.111	Confecciones	14	140
28	21. Palhano	8.797	Artesanía (paja)	500	500
29	22. Russas	63.975	Cerámica	80	5.280
30	23. São Benedito	43.077	Turismo	5	27
31	24. Tabuleiro do Norte	28.291	Confecciones	6	80
32			Dulces	4	65
33			Metal-mecánico	46	200
34	25. Ubajara	29.569	Cachaza	2	41
35			Turismo	9	57
36	26. Viçosa	52.855	Cachaza	47	282
37			Turismo	4	37
TOTAL				6.861	35.828

Fuente: Datos obtenidos de los estudios de Amaral Filho et al 2004 y del IPECE

El Mapa 4.1 muestra la localización de los sistemas locales de producción que identifican las competencias económicas potenciales en los diversos municipios de Ceará.



Los productos de las empresas de estos sistemas tienen sus ventas en los siguientes mercados: El 50% en el mercado local; El 27% en el mercado regional; El 18,5% en el mercado nacional; y apenas el 4,5% en el mercado internacional. La exportación acontece en aquellos sistemas productivos más organizados (gamba, langosta, muebles, red de dormir, miel y otros).

En los sistemas locales de producción identificados en Ceará que presentan diferentes estadios de organización, la proximidad espacial no ha sido aun debidamente utilizada como estrategia de fortalecimiento y ventaja competitiva. Como queda evidenciado en el estudio de Amaral Filho et al (2004), aquellos sistemas productivos que ya se organizaron y cooperan entre sí en forma de asociaciones, tienen mejores resultados²²⁰. Otros sistemas aún no ha adoptado la cooperación como estrategia para su fortalecimiento, presentando como consecuencia un bajo nivel de cooperación y confianza entre los productores, con consecuencias negativas para las empresas²²¹.

Los resultados de otros estudios muestran que los sistemas locales de producción en Ceará que han obtenido mejores resultados son aquellos más organizados y que mantienen articulaciones entre las empresas y entre las demás organizaciones que están en sus entornos. Estas articulaciones han traído buenos resultados en el acceso al crédito; a la capacitación de la mano de obra; participación en ferias y eventos etc. Ese estudio constata aún que el 53% de los sistemas productivos identificados presentaba una débil²²² articulación y el 8,7% de ellos no presenta ninguna articulación. Y fueron identificados 8 (ocho) sistemas productivos con iniciativas para el fortalecimiento de la cooperación entre sí y entre las organizaciones²²³ (AMARAL FILHO et al 2003).

Entre las organizaciones que actúan en el apoyo a estos sistemas de producción están: el Banco de Nordeste de Brasil (BNB); los Centros de Enseñanza Tecnológica (CENTECs); los Centros Vocacionales Técnicos (CVTEC); los Centros de Vocaciones Tecnológicas (CVTs); las Alcaldías; el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micros y Pequeñas Empresas (SEBRAE); el Gobierno de Ceará, a través de la Central de Artesanía (CEART), la Secretaria de las Ciudades, entre otros.

Se constata la falta de interés, y son débiles la participación y el apoyo de las alcaldías a estos sistemas productivos, pues refleja la falta de políticas públicas para la generación de empleo, trabajo y renta en muchos municipios. También se constata que es baja la participación de los Centros Tecnológicos (CENTECs) y de los Centros de Vocación Tecnológica (CVTs) en ofrecer apoyos técnicos a los sistemas productivos, como se constata en la referida investigación de Amaral Filho et al (2004).

Con dicho estudio queda evidente la necesidad de un mayor involucramiento de las organizaciones del entorno (alcaldías, universidades y centros tecnológicos) con los productores locales, a fin de buscar soluciones a los entramientos, a través de la asistencia técnica, de la movilización de recursos financieros, del apoyo a la

²²⁰ Como por ejemplo los sistemas locales de producción de confección en los municipios de Frecheirinha y Acarape; artesanía de paja de carnauba, en Itaíba, entre otros.

²²¹ Como es el caso de los sistemas locales de producción de metal-mecánica del municipio de Tabuleiro do Norte; muebles en Bela Cruz; redes de dormir en Jaguaruana.

²²² Débil articulación es cuando el sistema local de producción se relaciona regular o irregularmente con apenas una organización de apoyo pública o privada (AMARAL FILHO et al 2004).

²²³ Entre estos sistemas locales de producción están: muebles (Marco); confección (Frecheirinha); miel (Horizonte); miel (Limoeiro do Norte); creación de gamba (Aracati); artesanía de paja de carnauba (Itaíba); confección (Acarape y Morrinhos).

comercialización y distribución de los productos. La investigación también constata que los referidos sistemas locales de producción se encuentran en diferentes niveles de desarrollo: algunos están en la fase de desarrollo²²⁴; otros están en fase de decadencia²²⁵ o en fase de formación²²⁶. A pesar de que estos sistemas de producción se encontraran en estadios menos desarrollados no se debe dejar de considerar las potencialidades inherentes a estos sistemas, ya que en muchos casos una eficiente intervención pública es capaz de revitalizar las estructuras productivas y competitivas de estos sistemas (AMARAL FILHO et al 2004).

No hay reglas generales para clasificar y medir los problemas y potencialidades de los sistemas locales de producción en Ceará debido a la diversidad de estos sistemas productivos, de los estadios de organización y del tamaño de las empresas que los componen. Entre los problemas más significativos verificados en estos sistemas productivos están: a) La ausencia de capacitación; b) La baja capacidad de innovación; c) La dificultad de acceso al mercado y al crédito; y d) La falta de apoyo de las organizaciones; y e) El bajo nivel de acumulación de capital social (AMARAL FILHO et al 2004). La solución de estos problemas podría ser por medio de apoyos adecuados de las organizaciones públicas federales, estatales y municipales, de las organizaciones de naturaleza privada que hacen parte de los respectivos sistemas productivos.

Como forma de apoyar estos sistemas productivos el gobierno de Ceará, aún por medio de la extinta Secretaría de Desarrollo Local y Regional (SDLR) implementó las siguientes medidas: a) Agentes de desarrollo local que tenían por misión conocer, orientar y apoyar las acciones de los sistemas productivos en las diferentes regiones de Ceará; b) Agentes de innovación, cuyas tareas era orientar las empresas en sus actividades de innovación; c) Consultorías empresariales, cabían a los técnicos diagnosticar las empresas y sugerir las medidas administrativas para impulsar sus actividades; y d) Proyecto San José, que financiaba proyectos productivos para las pequeñas comunidades del interior de Ceará. Antes de estas medidas había el Fondo Constitucional Estatal (FCE), cuya finalidad era financiar las actividades de micros y pequeñas empresas en Ceará, y el Programa de Compras Gubernamentales. Estas dos medidas, por falta de decisiones políticas, no produjeron los resultados esperados, a pesar de su importancia para impulsar las actividades de las pequeñas empresas (AMARAL FILHO, 2007).

²²⁴ Para uniformizar los conceptos este estudio consideró los sistemas locales de producción en fase de desarrollo, aquellos que están en crecimiento con expansión del mercado y agregando nuevos productos. *Los que tienen* densidad empresarial. Entre estos sistemas están: confección en Frecheirinha y Acarape; fruticultura irrigada en Limoeiro do Norte; apicultura en Horizonte y Pacajus; creación de gamba, en Aracati; artesanía de paja de carnauba en Itaíçaba; muebles de madera en Marco y muebles tubulares en Iguatu.

²²⁵ Son considerados en fase de decadencia aquellos que han perdido mercado y densidad empresarial. Entre estos sistemas están: leche en Morada Nova, por falta de asistencia técnica al rebaño de ganado y de manejo adecuado; queso en Jaguaribe, que sufre las consecuencia de falta de leche en Morada Nova.

²²⁶ Son considerados en fase de formación aquellos sistemas que aún son nuevos o que están en fase de formación o consolidación, basado en nuevas oportunidades de negocios. Entre estos sistemas está: confección de Tabuleiro do Norte. Pero, hay potencial de crecimiento si está debidamente apoyado. También existen aquellos sistemas locales de producción que dejaren de crecer, pero aún no en decadencia. Entre estos sistemas están: dulce y metal-mecánico de Tabuleiro do Norte. Para ellos es necesario apoyo técnico para mejorar los productos y expandir el mercado.

Como forma de impulsar las medidas fue creada la Red Institucional de Apoyo a los Sistemas Productivos Locales de Ceará, formada por un conjunto de organizaciones con condiciones de apoyar estos sistemas productivos. A partir de 2007 esta red fue recreada ahora denominada Núcleo Estatal de Apoyo a los Sistemas Productivos Locales (NEAAPL), coordinado por la Secretaria de las Ciudades²²⁷, por medio del Decreto nº 28.810, de 3 de agosto de 2007, agregando 22 (veinte y dos) organizaciones, con la finalidad de promover una mayor interacción de las acciones de los gobiernos federal, estatal y municipales de apoyo a estos sistemas productivos. Estas medidas tuvieron por objetivo desarrollar las empresas de estos sistemas locales de producción y con eso promover el desarrollo de Ceará por medio de otra alternativa que no solamente a través de las políticas de atracción de nuevos emprendimientos por medio de los incentivos fiscales a las grandes empresas

4.4.2.3 - Las empresas tecnológicas en Ceará

Las empresas de base tecnológica (*new technology-based firms*) (NTBF) (STOREY y TETHER, 1998) como agentes inductores de la innovación tecnológica han sido objeto de estudio y análisis tanto en los medios académicos, como en la sociedad. La capacidad de estas empresas en transformar conocimientos en nuevos productos y servicios que pueden generar externalidades positivas con impactos en el desarrollo científico y tecnológico de una región, en especial en aquellas menos desarrolladas, que necesitan sustituir las tecnologías importadas y de difícil acceso²²⁸.

En la literatura se encuentran diversas denominaciones y conceptos para este tipo de empresa²²⁹. Marcovitch, Santos y Dutra (1986) las denominan “empresas de alta tecnología”, y las definen como “aquellas creadas para fabricar productos o servicios que utilizan alto contenido tecnológico”. Estas empresas, en la definición de la ANPROTEC, (2002: 47)²³⁰, son aquellas que en sus actividades productivas aplican sistemáticamente conocimientos científicos y utilizan tecnologías avanzadas o pioneras. Para el IBGE (2005),

²²⁷ Para más informaciones sobre las actividades de esta Secretaria véase la página web: <http://www.cidades.ce.gov.br>.

²²⁸ Santos (1987: 14) enumera las siguientes razones para considerar la importancia de las empresas de base tecnológica para el desarrollo económico de un país o región: a) Nacionalización de productos con base tecnológica para sustituir productos importados; b) Viabilizan la transferencia de tecnología de las universidades y centros de investigación para el sector productivo; c) Valorizan el sistema científico y tecnológico del país o región; d) Sus productos causan impactos y reflejos en casi todos los demás sectores de la economía; e) Contribuyen para el desarrollo científico y tecnológico del país o región; f) Crean empleos para personas con elevado grado de especialización.

²²⁹ Son varias las terminologías para caracterizar las empresas de base tecnológica, cuyo proceso de producción está basado esencialmente en la tecnología. Algunos las denominan de empresas innovadoras, otros de empresas de alta tecnología, empresas de tecnología avanzada, entre otras. Para efectos de esta investigación se usará la terminología de empresa de base tecnológica. Cabe destacar que toda empresa de base tecnológica es una empresa innovadora, pero no toda empresa innovadora es una empresa de base tecnológica. En la opinión de Navarro Arancegui (2005: 16) el concepto de empresa innovadora “es demasiado laxo, tanto por considerar como innovación lo que es nuevo para la empresa, aunque no lo sea para el mercado, como por considerar innovadoras a empresas que no efectúan un cierto esfuerzo continuado para la generación de los conocimientos tecnológicos que emplean”.

²³⁰ La Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Emprendimientos de Tecnologías Avanzadas (ANPROTEC).

son empresas que tienen el conocimiento y las informaciones técnico-científicas como principales insumos en sus procesos productivos. Otros autores las definen como empresas, cuya actividad requiere la generación o uso intensivo de tecnologías, utilizando contenido tecnológico elevado, incorporando principios o procesos innovadores de aplicaciones recientes, aunque no sean inéditos (SANTOS, 1987) y (NUCHERA, 2004). En otras palabras, se pueden definir empresas de base tecnológica como aquellas empresas que, al incorporar en su proceso productivo elevado nivel de conocimientos científicos, tienen la tecnología como insumo básico en la fabricación de sus productos y servicios aceptados por el mercado.

Una de las principales diferencias entre las empresas de base tecnológica²³¹ y los demás empresas de los sectores “tradicionales” está que en estas últimas su capacidad competitiva está centrada en general, en las materias-primas, en la mano de obra y en los recursos utilizados en el proceso productivo, y en las empresas de base tecnológica su capacidad competitiva está centrada en su capital intelectual, siendo el conocimiento su principal insumo. Otros factores que diferencian las empresas de base tecnológica de las empresas del sector tradicional son los elevados riesgos e incertidumbres que caracterizan sus actividades innovadoras, ya que es difícil conocer adecuadamente los impactos causados por determinados cambios tecnológicos en el producto o en su colocación en el mercado.

La creación y desarrollo de las empresas es una condición necesaria en el proceso de desarrollo, ya que las empresas transforman ahorros y financiamiento en inversiones a través de los proyectos empresariales; además, cuando se estimula el desarrollo de redes y *clústers* de empresas, se propicia la aparición de economías externas de escala y la reducción de los costes de transacción (VÁZQUEZ BARQUERO, 2009).

Las empresas de base tecnológica pueden surgir espontáneamente cuando encuentran en una determinada región condiciones adecuadas como infraestructura científica y tecnológica, talentos humanos calificados y apoyo de instituciones gubernamentales, centros de investigación, entre otros. Las decisiones de invertir en la creación de este tipo de empresas están cada vez más influenciadas por ventajas competitivas dinámicas, tales como la existencia de una infraestructura local adecuada, la proximidad de centros de investigación y desarrollo, la oferta de mano de obra calificada, el acceso a los modernos medios de transporte y de comunicación, entre otras, como argumenta Amato Neto (2000: 9). También Almeida, Takahashi y Santos (2004: 102), reconocen que “(...) el desafío para la creación de empresas de base tecnológica es un problema sistémico y de gran complejidad.” Y que tales empresas “necesitan de una condición ambiental apropiada”. Fueron identificados algunos factores restrictivos que han dificultado la creación de empresas de base tecnológica en Brasil (SANTOS, 1987) y (MACULAN, 1996)²³².

²³¹ Messa Silva (2005: 6) elaboró un estudio comparativo para analizar el desempeño y la supervivencia de las empresas de base tecnológica con las demás empresas creadas en el periodo de 1994 a 2001 en Brasil. Este autor concluyó aún que “es indiferente el tamaño y el crecimiento de las empresas de base tecnológicas para sus oportunidad de supervivencia”.

²³² Entre estos factores restrictivos a la creación de empresas de base tecnológica en Brasil, Santos (1987) y Maculan (1996) identificaron los siguientes: a) Ineficiencia de los programas de estímulo a la creación de nuevas empresas; b) Poca sensibilidad de muchas instituciones gubernamentales para facilitar la acción del emprendedor en el proceso de creación y desarrollo de las empresas de base tecnológica; c) Escasos

Cabe resaltar que en los países menos desarrollados estas empresas, debido a los altos riesgos e incertidumbres de sus actividades enfrentan desafíos en las áreas de producción, comercialización y gestión, como también la falta de recursos y de fondos financieros que fomenten sus actividades de innovación. Entre las barreras enfrentadas por las empresas brasileñas de base tecnológica Andrade Jr. (2002) y Almeida, Takahashi y Santos (2004) identifican aquéllas que afectan las áreas de producción, comercialización, financiera y gestión.

Las empresas de base tecnológicas tienden a concentrarse en las regiones que presentan mayor infraestructura y mano de obra especializada. En Brasil ellas se concentran en mayor cantidad en las regiones Sur y Sudeste, siendo gran parte de su producción productos del tipo intermedios (CARVALHO et al 2000). En Ceará estas empresas están en su mayor parte en la Región Metropolitana de Fortaleza (RMF), en especial en las ciudades de Fortaleza, Eusebio e Aquiraz.

A pesar de la importancia de las empresas de base tecnológica como elementos de difusión de los conocimientos y de las innovaciones, estas empresas aún son pocas en Ceará. Un estudio realizado por Galindo y Câmara (2007) identifican 82 (ochenta y dos) empresas de tecnología de la información y comunicación²³³ que desempeñan actividades de industria, comercio y prestación de servicios en Ceará. Estas empresas que hacen parte del sistema local de producción de tecnología de la información, están asociadas a cuatro organizaciones: a) Asociación de las Empresas Brasileñas de Tecnología de la Información, Software e Internet de Ceará (ASSESPRO-CE); b) Sindicato de las Empresas de Informática, Telecomunicaciones y Automatización de Ceará (SEITAC); c) Instituto de Tecnología do Ceará (INSOFT) (actualmente denominado Instituto de Tecnología de Información y Comunicación ITIC); y d) Instituto de Tecnología, Información, Telecomunicación y Automatización del Nordeste (TITAN). Estas empresas forman el sistema local de producción de tecnología de información y comunicación identificado en la Región Metropolitana de Fortaleza.

Este estudio identifica que entre las mayores dificultades de estas empresas están: a) Contratar mano de obra calificada; b) Mantener en la empresa estos profesionales calificados; c) Producir con calidad; y d) Atender las demandas en el plazo contratado. Para el éxito de las actividades de estas empresas se hace necesario crear sinergia y cooperación con varias organizaciones públicas y privadas.

En otra investigación Galindo, Câmara y Lopes Júnior (2009) identifican los principales desafíos que las empresas de este sistema local de producción consideran en sus actividades. Estos desafíos fueron organizados en cuatro grupos: a) Fortalecimiento de la competitividad; b) Expansión para nuevos mercados; c) Consolidación de un ambiente de desarrollo de innovación; y d) Formación de alianzas estratégicas importantes para el desarrollo de las actividades de las empresas. Galindo y Câmara (2007), de forma más

programas de entrenamiento a los nuevos emprendedores; y d) Elevados riesgos de la creación de empresas de base tecnológica y dificultades de acceso a las líneas de financiamiento de estos emprendimientos; y e) Débil demanda de las firmas.

²³³ De estas empresas 72 (setenta y dos) están en la ciudad de Fortaleza, 5 (cinco) están en el municipio de Eusebio, 2 (dos) en el municipio de Aquiraz y 3 (tres) tienen sede en otros Estados de la federación brasileña.

específica, identifican en 2006 las siguientes dificultades encontradas por estas empresas para desarrollar sus actividades: a) Contratar mano de obra calificada; b) Mantener estos profesionales calificados en sus empresas; c) Producir con calidad sus productos y servicios; y d) Atender las demandas en los plazos contratados con sus clientes.

Se observa que estos desafíos y dificultades identificados podrían ser más fácilmente solucionados por medio de una mayor cooperación y *sinergia* entre estas empresas contando con el apoyo de las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y de los gobiernos. Con este objetivo, estas empresas se están organizando en un sistema local de producción y realizando eventos sistemáticos para debatir sus problemas y apuntar las soluciones.

Como parte de la muestra de esta investigación fueron seleccionadas las más importantes empresas de base tecnológica que desarrollan actividades industriales, cuyas innovaciones ha sido vencedoras en concursos nacionales y regionales promovidos por la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) y otras organizaciones de incentivo a la innovación²³⁴. Las empresas de base tecnológica seleccionadas fueron: Media System Informática Ltda.; Softium Informática Ltda.; Secrel Automatización y Controles Inteligentes Ltda.; Microsol Tecnología S.A.; EIM - Instalaciones Industriales; DWA Technology Importación y Exportación Ltda.; Inteq System; Instituto Atlántico; Polymar Ciencia y Nutrición S.A.; Nuteral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda.; TecBio - Tecnologías Bioenergéticas Ltda.; Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda.; ARMTEC Tecnología en Robótica Ltda.; Veneza Construcciones y Planeamiento Ltda.; URUBIO - Urucum Industria, Comercio y Exportación.

En los últimos años, en el sector del turismo, que es una de las más importantes actividades económicas en Ceará, se han verificado muchas innovaciones tecnológicas y no tecnológicas. Este sector es también una importante fuente de información con respecto de la estructura del entorno productivo de este Estado.

4.4.3 – Desarrollo urbano del territorio en Ceará

Un crecimiento económico eficaz generalmente se hace acompañar de un proceso de industrialización y de un proceso de urbanización. Existe una relación directa entre desarrollo económico y urbanización ya que las evidencias empíricas responden que las inversiones tienden a localizarse en las ciudades que disponen de algunas condiciones que facilitan el proceso de desarrollo²³⁵. La urbanización crea las bases para mejor explotar

²³⁴ Entre las empresas vencedoras de concursos nacionales y regionales sobre innovación están: ARMTEC Tecnología en Robótica Ltda.; Nuteral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda.; Polymar Ciencia y Nutrición S. A.; Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda.;

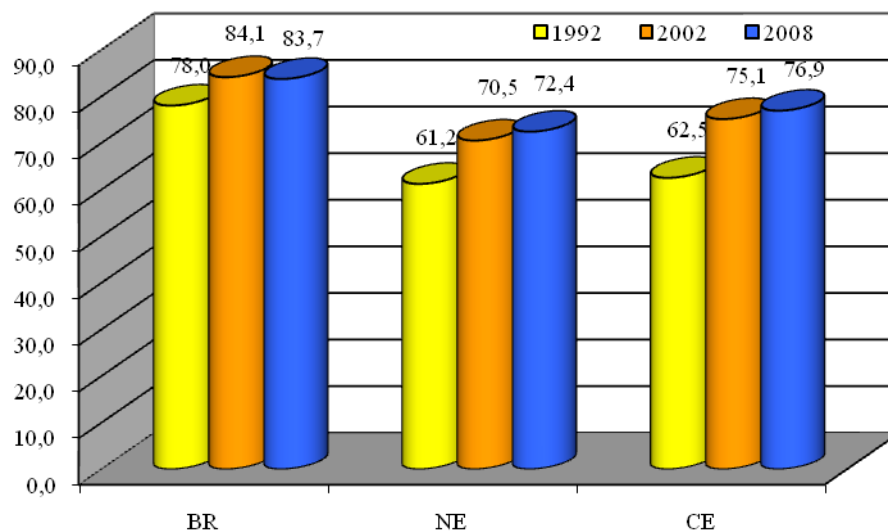
²³⁵ Entre estas condiciones producidas por la ciudad que generan efectos positivos en el proceso de desarrollo están: a) La proximidad de empresas y los demás actores facilita los intercambios en buenas condiciones económicas; b) La diversidad del sistema productivo potencia la dinámica económica; c) La interacción entre las empresas y actores facilita las negociaciones y los acuerdos entre ellos, así como la difusión de la información; y d) La concentración de recursos humanos e institucionales, unida a la presencia de servicios a las empresas convierten a las ciudades en espacio para la creación y difusión de las innovaciones, lo que estimula el aprendizaje de la cultura emprendedora y competitiva por parte de los individuos y de las organizaciones.

las potencialidades endógenas y las capacidades de organización de los agentes locales, que son condiciones básicas para el éxito económico y social de un territorio. La ciudad es el espacio de los procesos de desarrollo y la literatura torna evidente que en los fenómenos urbanos se potencian los mecanismos que estimulan los procesos de desarrollo como señala Vázquez Barquero (1999b y 2005), ya que las ciudades pueden propiciar las interacciones entre las empresas y los demás actores y estimular el proceso de innovación. La formación de los nuevos espacios industriales, como observa este autor, “está ligada al aumento de la urbanización en todo tipo de ciudades (grandes, medianas y pequeñas).

En Ceará se observa lo mismo fenómeno que acontece en las regiones más desarrolladas, en cuanto el crecimiento de las actividades urbanas y la migración de la población para estas áreas atraída por los servicios ofrecidos. Esta realidad se puede observar en el Gráfico 4.11 que mide el grado de urbanización en Ceará comparándolo con la tasa de urbanización de Brasil y de la Región Nordeste. Este es uno de los importantes indicadores para medir los aspectos demográficos de un país o región.

En el referido Gráfico se constata que en el periodo de 1992 hasta 2008 el grado de urbanización ha crecido más en Ceará cuando se compara con Brasil y la Región Nordeste, pasando del 62,5% en 1992 al 76,9% en 2008, representando un crecimiento porcentual del 23,1%, mientras se verifica un crecimiento del 7,6% de Brasil y del 18,3% de la Región Nordeste. Este crecimiento en Ceará se debe a los programas de inversiones y a las políticas de industrialización que actúan en diversos municipios de Ceará, incluso aquellos situados fuera de la Región Metropolitana de Fortaleza.

Gráfico 4.11: Grado de urbanización (en %) - Brasil, Región Nordeste y Ceará - 1992, 2002 y 2008



Fuente: Elaborado con datos del IBGE/PNAD/IPECE

En el proceso de desarrollo de Ceará se ha observado que las ciudades han sido el espacio donde se producen los cambios de los sistemas económicos y productivos y de la organización del sistema institucional. Pero, se ha constatado una incompatibilidad de

los cambios económicos estructurales y de los cambios demográficos espaciales. Como argumenta Bar-El (2005b: 16) el crecimiento económico está concentrado en los grandes centros urbanos, mientras en las demás ciudades del interior de Ceará hay degradación de su potencial económico como resultado de la poca importancia económica del empleo en el sector agropecuario. Eso ha aumentado la desigualdad interregional lo que contribuye para crecer la migración de la población para los centros urbanos generando problemas sociales en estas ciudades. La falta de integración de las políticas macroeconómicas y la realidad económica de estas ciudades del interior, según este autor, explica la desigualdad creciente. Es decir, los beneficios del crecimiento urbano aún no son compartidos con las regiones rurales en Ceará. Además, esta falta de integración ha perjudicado el proceso de desarrollo de Ceará cuando se produce el crecimiento económico sin distribución de la renta. Eso queda evidente cuando Bar-El (2005b) constata que el crecimiento de la economía desde 1985 “no contribuyó significativamente para la reducción de la pobreza y de las desigualdades”. Y que no ha reducido la desigualdad entre la Región Metropolitana de Fortaleza y los demás municipios del interior del Estado de Ceará. Y que tal desigualdad podrá crecer en caso que no se adopten políticas integradas específicas y adecuadas para desarrollar los municipios menos desarrollados situados en el interior. Además, la transición de la realidad económica de los municipios del interior basada en las actividades agrícolas, para una economía basada en actividades no agrícolas debe ser apoyada por políticas estructurales adecuadas.

Los municipios que forman la Región Metropolitana de Fortaleza²³⁶ desempeñan un rol importante en las actividades industriales, educativas, de difusión tecnológica y de servicios, incluso turísticos y poseen una infraestructura social y productiva para el desarrollo y calidad de vida sustancialmente mejor que en los demás municipios de Ceará. En 2007, esta región metropolitana producía cerca de un 62,4% del Producto Interno Bruto (PIB), están cerca del 63% de los empleos formales y vive allí un 41,8% de la población de Ceará²³⁷. La existencia de mejores condiciones económicas y sociales estimula la migración de las familias para esta región metropolitana trayendo desequilibrio económico y social en relación a los demás municipios de Ceará²³⁸. Cabe destacar que las industrias atraídas por las políticas industriales han contribuido para la generación de empleos y renta también en los municipios situados fuera de esta región metropolitana (IPECE, 2008a), estimulando que las familias permanezcan en sus ciudades.

²³⁶ La Región Metropolitana de Fortaleza está formada por 15 (quince) municipios:

Aquiraz, Cascavel, Caucaia, Chorozinho, Eusébio, Fortaleza (capital de Ceará), Guaiúba, Horizonte, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape, Pacajus, Pacatuba, Pindoretama y São Gonçalo do Amarante. Esta RMF fue creada por medio de la Ley Complementaria Federal n° 14, de junio de 1973. Los municipios de Cascavel y Pindoretama fueron introducidos en esta región metropolitana en 2009 por medio de la Ley Complementaria Estatal n° 78 en 2009.

²³⁷ La tasa geométrica de crecimiento anual de la población de Ceará en el periodo de 1991 hasta 2000 fue de un 1,7% al año. En el área urbana esa tasa fue de un 2,8% y en el área rural esa tasa fue negativa de un -0,5% al año. En ese mismo periodo la población brasileña creció a una tasa media de un 1,64% al año. En 2006, un 76,4% de la población cearense ya vivía en áreas urbanas y un 23,6% vivían en el área rural (IPECE, 2008a).

²³⁸ Conforme datos del Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística (IBGE) en 2007, Fortaleza tiene una población estimada en 2.431.415 habitantes. Una población diez veces más grande que Juazeiro do Norte (242.139 habitantes) que es la segunda mayor ciudad de Ceará (IBGE, 2007).

En el periodo de 2003 hasta 2006 el gobierno de Ceará, como estrategia para reducir la pobreza y estimular el crecimiento económico con inclusión social, adopta una estrategia de descentralización con el fortalecimiento de las mayores ciudades del interior de Ceará. Estas ciudades fueron clasificadas en centros primarios, secundarios y terciarios, conforme identificados en el Mapa 4.2. Este proyecto define un centro primario (la ciudad de Fortaleza), cuatro centros secundarios (las ciudades de Sobral, Limoeiro do Norte, Iguatu, Juazeiro do Norte) y 13 (trece) centros terciarios representados por 14 (catorce) ciudades (Acarau, Aracati, Baturité, Brejo Santo, Camocim, Campos Sales, Crateús, Canindé, Itapipoca, Jaquaribe, Quixadá y Quixaramobim, Tauá y Tianguá)²³⁹. El gobierno de Ceará espera que el fortalecimiento de estos centros pueden contribuir para: a) Mayores economías de aglomeraciones con la obtención de mayores productividad de capital y competitividad; b) Mayor movilidad y productividad de mano de obra con más opciones de empleo; y c) Más apoyo a la zona rural y mayor productividad de las actividades del sector rural (BAR-EL, 2002).

²³⁹ Estas ciudades que forman los centros terciarios tienen cerca de 800 mil habitantes y una tasa de urbanización del 60%.

4.4.3.1 - El reciente progreso en el sector de transporte

Para obtener el desarrollo económico y social es necesaria una buena infraestructura de transporte y comunicación capaz de agilizar el flujo de mercancías, personas e informaciones. En las últimas tres décadas en Ceará fueron realizadas inversiones públicas y privadas por los gobiernos y por las organizaciones locales y nacionales, algunas veces financiadas con recursos de organizaciones internacionales, para la construcción de infraestructura de transportes y comunicación (aeropuertos, complejo portuario, carreteras, metro, redes de fibra óptica, represas, etc.) Estas inversiones también dan soporte a las actividades turísticas y crean las condiciones para atraer nuevos emprendimientos industriales para el territorio cearense, cuyos resultados han contribuido para el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) de Ceará.

Los proyectos estructurales que están siendo implantados como la refinería, siderúrgica, extracción de uranio, energías eólicas y solar (Ceará tiene potencial para ser uno de los mayores productores de estas energías en Brasil), termoeléctricas, entre otros que contribuirán para dinamizar la economía de Ceará, demandarán grandes inversiones para la creación y ampliación de la infraestructura de los diferentes modos de transporte (rodoviario, ferroviario, marítimo, aéreo, etc.) para integrar su uso y así tornar más eficiente en el flujo de personas y mercancías en el Estado. Además, Fortaleza será una de las sedes de los juegos de la Copa del Mundo de fútbol de 2014, entonces aumentará significativamente el flujo de turistas para el Estado.

Considerando la dinámica económica, la rápida expansión urbana en Ceará en los últimos años y las necesidades de atender a estos nuevos emprendimientos, se observa que a pesar de las inversiones ya hechas serán necesarias obras como: la ampliación del complejo portuario del Pecém, ampliación y construcción de nuevos aeropuertos, construcción y recuperación de las carreteras, entre otras medidas. También se verifica la necesidad de una expansión de la red de ferrocarril y de las carreteras, inclusive la construcción de redes de Metro en las mayores ciudades, como forma de mejorar la movilidad y las condiciones de los transportes públicos en los grandes centros urbanos. En estos centros la movilidad ha sufrido un deterioro importante, como consecuencia del aumento de la motorización individual, y la falta de inversiones en la mejora y expansión de la infraestructura de transporte. Este es el caso de la Región Metropolitana de Fortaleza, que cuenta con 3,6 millones de habitantes en un área territorial de 5.785,8 km², es la séptima mayor región metropolitana de Brasil, posee una densidad demográfica de 631,7 habitantes/km², y su economía es responsable por más del 60% del Producto Interno Bruto (PIB) del Estado.

Según el Plan CNT de Transporte y Logística 2011(CNT, 2011), elaborado por la Confederación Nacional de Transporte (CNT 2011), las ciudades de la Región Metropolitana de Fortaleza sufren con problemas de integración, y con un transporte colectivo caro, de alcance limitado y concentrado en Fortaleza, capital del Estado. Este plan también identifica como problema los extensos embotellamientos, baja velocidad media de los vehículos en circulación y una flota de vehículos que crece a cada año y que ya sobrepasa los 600 mil vehículos. Esta situación demanda nuevos proyectos de infraestructura tanto para los transportes urbanos como también para atender el flujo de la

producción en otros municipios. Para hacer eficientes los medios de transporte público, como argumenta Hourcade (1999: 113), “deberán funcionar en redes” que supone “una gestión coordinada de la oferta (horarios), teniendo en cuenta la existencia de nudos y mallas de esta red, y una gestión de las capacidades de cada parte de la red”. Cabe destacar que avances técnicos en el campo de los transportes y de las comunicaciones, como señala Sánchez (2002: 365), serán cada vez más fundamentales para permitir la expansión territorial de las áreas metropolitanas. Entre las principales obras de infraestructura de transporte realizadas en las últimas décadas en Ceará, se destacan:

a) Aeropuerto Internacional de Fortaleza - son 36 mil m² de áreas construidas, con capacidad para un flujo de casi 4 millones de pasajeros por año, además de dos terminales de carga. Esta inversión fue de cerca de U\$ 78 millones de dólares.

b) Metro - esta obra está en fase de construcción con una inversión estimada en U\$ 326 millones de dólares en asociación con el Gobierno Federal y beneficiará el sistema de transporte urbano de Fortaleza, capital del Estado. En la primera etapa será colocado en operación 10 (diez) ferrocarriles y 18 (dieciocho) estaciones para atender una cantidad estimada de 485 mil pasajeros por día.

c) Carreteras - en el inicio de esta década había en Ceará 4.687 km de carreteras asfaltadas y 5.558 km de carreteras no asfaltadas. En este periodo el gobierno de Ceará dio la manutención a 6.888 km de carreteras y construyó la carretera denominada “litoránea” para facilitar el acceso a las playas como forma de estimular las actividades turísticas²⁴⁰. Nuevas carreteras están siendo construidas y asfaltadas.

d) Complejo Industrial y Portuario de Pecém - se trata de un puerto oceánico *off shore* con calado autorizado de 16 metros, y cuenta con un conjunto de servicios formados por: aduana, entrepuerto aduanero, grandes tanques para depósito de productos líquidos y para depósitos y distribución de petróleo y gases. De este complejo hará parte grandes empresas como: siderúrgica, refinería, termoeléctrica, entre otras, y para su construcción fueron necesarias inversiones estimadas en más de U\$ 350 millones de dólares. Este complejo industrial y portuario ha contribuido para mejorar la logística necesaria al comercio exterior en Ceará²⁴¹. Los recursos para las inversiones realizadas en este complejo portuario en parte tuvieron origen en el sector privado, otra parte fueron recursos del gobierno federal, recursos del propio Estado de Ceará y de operaciones de crédito junto a las organizaciones internacionales, especialmente al Banco Mundial.

El ferrocarril Transnordestina en la región es otro importante proyecto de infraestructura de transporte en que desempeñará una importante función para la

²⁴⁰ Para mayores informaciones véase la página web: <http://www.dert.ce.gov.br>

²⁴¹ Según datos de la empresa Ceará Puertos, creada para administrar aquel complejo portuario fueron transportadas en diciembre de 2003 cerca de 60.280 toneladas, siendo 45.020 toneladas referentes a productos exportados y 15.260 toneladas de productos importados. En 2003, atracó un total de 289 navíos, lo que representó un aumento del 73% en relación al año de 2002 (122 navíos). Y fueron transportadas por aquel puerto un total de 695.256 toneladas, lo que representa un aumento del 80% comparado con el año anterior. Para mayores informaciones sobre el Complejo Industrial y Portuario del Pecém, ver la página web: www.cearaportos.ce.gov.br.

integración de los diferentes medios de transporte de la producción en el Estado. Actualmente, cerca del 60% del transporte de carga se da por medio de camión utilizando las carreteras. Hay perspectiva que este proyecto cambie esta realidad aumentando el uso de trenes para el transporte de las mercancías.

En Ceará están los inicios de algunas de las más importantes carreteras federales, lo que da integración de este Estado a las diversas regiones del país. Entre estas carreteras están la BR 116, que integra la capital del Estado a las regiones Sudeste y Sur; la BR 222 que integra este Estado a la región Norte hasta el Estado de Pará; y la BR 020 que integra Fortaleza a Brasilia, capital del país. Otras carreteras federales también pasan por Ceará, como la BR 230 y la BR 304. Estas carreteras en muchos trechos presentan problemas de mala conservación por lo tanto necesitan inversiones para recuperarlas. Según la Confederación Nacional de Transporte en 2010, por lo menos el 85% de las carreteras federales o estatales en Ceará, están en condiciones que varían de regular a pésima.

El plan de Transporte y Logística (CNT, 2011) presenta un conjunto de obras necesarias para la mejora de la infraestructura de los diversos modos de transporte en Ceará. Para la realización de las obras más necesarias a la infraestructura en los diversos modos de transportes (aeroportuario, ferrocarril, portuario y rodoviario) implica en una inversión total del valor de € 7.626.974,95 mil euros. Considerando el ritmo continuado de crecimiento de la economía cearense y la necesidad de crearse la infraestructura y las condiciones para viabilizar los grandes emprendimientos, tales inversiones permitirán una mejor adecuación de los transportes urbanos, los aeropuertos y las vías públicas para recibir el flujo de turistas de visitarán Ceará por ocasión de la Copa del Mundo de Fútbol en 2014 y para transportar con seguridad y eficiencia la producción y las personas en las carreteras, aumentará la utilización del ferrocarril en el transporte de mercancías en el Estado. Sin embargo, tales inversiones cuando apoyan las actividades productivas y para la mejora de las condiciones de vida, traen contribuciones significativas al proceso de desarrollo endógeno de Ceará.

4.4.4 - El cambio y adaptación institucional en Ceará

En los últimos dos décadas fueron realizados cambios políticos, administrativos e institucionales, cuyas innovaciones han contribuido para el desarrollo de la economía cearense. La literatura muestra que los procesos de desarrollo para que se produzcan necesitan de raíces institucionales y culturales, y que el proceso de desarrollo en cada sociedad es facilitado o dificultado de acuerdo a cómo están estructuradas sus organizaciones y sus instituciones, ya que traen impactos directos en los costos de transacción, en el nivel de confianza y en la forma como se relacionan los diferentes agentes. Por eso, North (1995: 139) atribuye un papel fundamental a las instituciones (reglas del juego) en las sociedades cuando las consideran como “el determinante subyacente del desempeño de las economías”. Este autor constata que las “economías que exhiben un pobre desempeño tienen una matriz institucional que no proporciona incentivos a las actividades capaces de mejorar la productividad”. Y explica su constatación bajo dos aspectos. El primero, es que en estas economías “la estructura institucional existente ha creado instituciones con intereses para el mantenimiento de la estructura”. Y en segundo

lugar, “el conocimiento disperso exige una compleja mezcla de instituciones y organizaciones para crear mercados eficientes de factores y productos; sin embargo, aún no sabemos del todo cuál es la combinación más adecuada para lograr resultados”. El autor concluye que el origen más común del primer problema es la persistencia del “clientelismo”²⁴², las consecuencias de intentar extender el intercambio personal a mercados económicos y políticos más amplios” (NORTH, 2008: 231). Esta realidad se constata muy fácilmente en Brasil, y en especial en Ceará, objeto de esta investigación.

En relación al crecimiento económico y la innovación se puede observar una visión compartida en los enfoques institucionalistas y neoschumpeterianos. La importancia de las instituciones en la dimensión económica fue también destacado por autores como Edquist y Johnson (1997: 46/51) al señalar que las instituciones “son conjuntos de hábitos comunes, rutinas, prácticas establecidas, reglas y leyes que regulan la interacción entre individuos y grupos”, dichas instituciones por su propia naturaleza regulan las relaciones entre las personas y los grupos, tanto en el interior de las organizaciones como entre ellas y fuera de ellas. Basado en las ideas de North (1995) sobre instituciones, Portes (2006: 1) observa que existen instituciones “cuando algo ejerce influencia sobre el comportamiento de los actores sociales”. Así, el patrón y el contenido de las comunicaciones y las interacciones son afectados por el marco institucional existente.

Las instituciones condicionan los procesos de acumulación de capital y, por lo tanto, el desarrollo económico de las ciudades y regiones y la competitividad de las empresas cada vez más depende de las interacciones con el conjunto de instituciones de su entorno y del funcionamiento eficiente de estas instituciones ya que su mal funcionamiento se constituyen barreras al desarrollo, como sostiene Vázquez Barquero (2000).

Las debilidades en el entorno institucional en las regiones menos desarrolladas, según Landabaso et al (1999: 8), son con frecuencia uno de los principales obstáculos para la creación de un sistema de innovación eficiente. Estas deficiencias muchas veces están relacionadas con la falta de credibilidad de las estructuras de gobierno con respecto al sector privado, inestabilidad política como consecuencia del ciclo político, ausencia de capital humano calificado en el ámbito de la innovación, entre otros. La función principal de las instituciones en la sociedad, como sostiene North (1995: 16), “es reducir la incertidumbre estableciendo una estructura estable (pero no necesariamente eficiente) de la interacción humana”. Además, afectan el desempeño de la economía “debido a su efecto sobre los costos del cambio de la producción”. Y que de acuerdo con la tecnología empleada determinan los costos de transacción y transformación (producción).

²⁴² Entiende clientelismo como un subsistema de relaciones políticas con una persona recibiendo de otra la protección a cambio del apoyo político. Como bien señala Ferreira (2009: 482): “Tipo de relación política en que una persona (el patrón) da protección a otra (el cliente) a cambio de apoyo, estableciéndose un lazo de sumisión personal que, por un lado, no depende de relaciones de parentesco y, por otro, no tiene connotación jurídica”. El agente clientelista se utiliza de los órganos de la administración pública para prestar servicios a algunos privilegiados en detrimento de la gran mayoría de la población. A respecto de esta práctica en la Administración Pública brasileña trata Faoro (1998) en su clásica obra “Os donos do poder”.

Algunos cambios institucionales importantes fueron introducidos en Brasil por medio de la Constitución Federal promulgada en 1988 y en Ceará por medio de la Constitución del Estado, promulgada en 1989. La primera atribuye más poderes a los Estados de la federación y a los municipios brasileños, concediéndoles más recursos tributarios, descentralizando la competencia y la responsabilidad para prestar algunos servicios sociales (salud, educación, entre otros). La Constitución del Estado de Ceará trajo, entre otros avances, un capítulo dedicado a la ciencia y tecnología donde prevé la creación de un consejo estatal para discutir estas cuestiones y la fijación de un porcentaje de recursos financieros para el desarrollo científico y tecnológico a través de las universidades públicas estatales y de la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP)²⁴³.

Otro importante cambio institucional en Brasil fue la publicación de la Ley de Responsabilidad Fiscal (Ley Complementaria nº 101, de 4 de mayo de 2000). Esta ley tuvo por objetivo mejorar la gestión fiscal y financiera del sector público en Brasil, atribuyendo a los gobernantes compromisos con el presupuesto y con metas presentadas y aprobadas por los respectivos poderes legislativos de los Estados y municipios brasileños. Esta ley tiene también por objetivo imponer más control en los gastos públicos.

Estas medidas han colaborado para la moralización de la gestión pública, ya que en Brasil es uno de los países donde la elite política está más desacreditada²⁴⁴. Esta constatación se puede observar en los datos de la Corporación Latinobarómetro (2007: 80 y 98), que muestran que solamente el 16% de la población tenía credibilidad en la elite política, donde la satisfacción con la democracia era un 36% en 2006 y un 30% en 2007, y donde tan solo un 10% de los ciudadanos creían que todas las personas tenían igualdad de oportunidad de acceso a la justicia. La así llamada “cultura política y social de la desigualdad”, propia de territorios de elevada y persistente inequidad, también encamina a los grupos marginados a la drogadicción y la violencia, tornando más difíciles y costosas las transacciones económicas.

En la segunda mitad de la década de ochenta del siglo XX hubo grandes transformaciones políticas, administrativas e institucionales en Ceará, cuando ascendió al gobierno del Estado un grupo de jóvenes empresarios apoyado por algunas organizaciones representativas de la clase empresarial²⁴⁵. Estos nuevos gobernantes surgieron apoyados por el Centro Industrial de Ceará (CIC), que desde su origen en 1978 defendió nuevas ideas sobre el papel del Estado y de sus relaciones con el sector productivo. Estos nuevos gobernantes trajeron nuevas ideas y un proyecto político de introducir medidas para

²⁴³ Los avances institucionales en el área de ciencia, tecnología e innovación que dice respecto al Sistema Regional de Innovación de Ceará serán detallados en la sección 4.4.1 del Capítulo IV de esta investigación.

²⁴⁴ Según datos de la Corporación Latinobarómetro (2007: 80 y 98), solamente el 16% de la población tenía credibilidad en la elite política donde la satisfacción con la democracia era un 36% en 2006 y un 30% en 2007 de la población de forma que un 10% de los ciudadanos creían que todas las personas tenían igualdad de oportunidad de acceso a la justicia. La llamada “cultura política y social de la desigualdad” propia de territorios de elevada y persistente inequidad, también encamina a los grupos marginados a la drogadicción y la violencia torna más difíciles y costosas las transacciones económicas.

²⁴⁵ Las entidades que apoyaron a los jóvenes empresarios en el gobierno de Ceará en 1986 fue el Centro Industrial de Ceará (CIC), la Federación de las Industria del Estado de Ceará (FIEC) y la Asociación de los Jóvenes Empresarios (AJE).

cambiar la realidad política, social, económica y cultural de Ceará. Por eso, tomaron posiciones políticas bien diferentes de las ideas de las elites tradicionales locales, cuyas practicas eran basadas en la cultura patrimonialista, en el paternalismo, clientelismo, nepotismos y otro privilegios pocos recomendados a la nueva gestión pública (AMARAL FILHO, 2004) y (LUGO, 2005).

Para definir y fundamentar las propuestas de estos nuevos proyectos políticos fueron promovidos debates con diversos economistas y ministros como Celso Furtado y otros pensadores patrocinados por el CIC. De ahí surgió el “Movimiento Pro-Transformaciones” que divulgaban las nuevas ideas y las perspectivas de futuro de un Estado moderno. Este movimiento resultó en la elección en 1986 de Tasso Jereissati, cuyo lema de gobierno era denominado de “Gobierno de los cambios”. A partir de este nuevo gobierno comenzó el proceso de desarrollo de carácter endógeno, cuya acciones contribuyeron para cambiar con el modelo económico primario-exportador basado en la cultura del ganado-algodón-cultura de subsistencia, donde predominaba el capital local en el sector productivo (AMARAL FILHO, 2004b) y (LUGO, 2005).

Como era de esperar para cumplir con sus proyectos políticos estos nuevos líderes, en el primer periodo de gobierno (1987-1990), generaron grandes insatisfacciones a la clase política y a algunos grupos empresariales por no haber atendido más a sus intereses y por haber cambiado el viejo modelo político (*coronelismo*) basado en el patrimonialismo, nepotismo que existía en Ceará. Esta nueva elite empresarial en el gobierno de Ceará rompió con la vieja forma de administrar²⁴⁶ e introdujo un nuevo modelo de gestión pública, promoviendo primeramente un ajuste fiscal, financiero y administrativo para equilibrar las finanzas públicas y generar recursos para invertir en infraestructuras sociales y productivas (BONFIM, 2000) y crear las bases para el proceso de desarrollo en las décadas siguientes. Diversos trabajos de investigación²⁴⁷ hacen referencias a esta experiencia de gestión en Ceará, en el periodo de 1987 hasta 2002, cuyas medidas política-institucionales resultaron en una nueva dinámica económica.

Basados en las ideas de cooperación y asociación entre los sectores públicos y privados, en los dos periodos de gobierno siguientes (1991 - 1994 y 1995 - 1998), hubo una tentativa por parte del gobierno de introducir un sistema de gestión participativa para involucrar la sociedad en la discusión de los temas más estratégicos. Por eso se creó el Pacto de Cooperación (REBOUÇAS et al 1998), el Plan Estratégico de la Región Metropolitana de Fortaleza (PLANEFOR, 1999)²⁴⁸ y diversos consejos regionales y municipales de desarrollo sustentable (CORDEIRO, 1998), que agregaban la elite económica, política e intelectual y los liderazgos regionales y municipales en las

²⁴⁶ En la Región Nordeste y Ceará hay una larga historia de clientelismo, *coronelismo* y sistema público inflado y de mala calidad que ha generado una fuerte desconfianza en la institucionalidad política (BANCO MUNDIAL, 2003b).

²⁴⁷ Esta experiencia en Ceará fue mencionada en trabajos nacionales e internacionales. Entre ellos: Naisbitt (1994), Diniz y Azevedo (1997: 369), Tandler (1998), Giddens (1999: 93), incluso en un artículo del Financial Times de 26 de marzo de 1993, y Lugo (2005).

²⁴⁸ El PLANEFOR estableció cuatro estrategias: Región metropolitana integrada; Región metropolitana emprendedora y competitiva; Educación por el desarrollo humano; Integración y fortalecimiento de la gestión pública (AMARAL FILHO, 2004).

discusiones de los temas de sus intereses. Con el transcurso del tiempo estos consejos no produjeron los resultados planeados²⁴⁹. Así, la participación de la sociedad pasó a ser solicitada en la elaboración de los diferentes planes de gobierno con la indicación de las prioridades para cada región.

Después de casi veinte años de este proyecto político los resultados muestran, según la opinión de Lugo (2005: 382), que se constituye, aunque no libre de defectos e insuficiencias, un ejemplo tangible de “la aplicación de muchos de los principios del modelo de crecimiento desde adentro del despliegue del capital humano y físico, de la cooperación entre actores públicos y privados y de la puesta en práctica del paradigma de planeación participativa”.

A pesar de todas las medidas implementadas, la institucionalidad²⁵⁰ es aún un punto que ha dificultado el proceso de desarrollo en Ceará. Los niveles de confianza entre las personas son escasos en Brasil (apenas el 6% confía en los otros según Corporación Latinobarómetro (2007: 93). Además, Ceará es el Estado donde resulta más difícil realizar negocios, según un reciente estudio del Banco Mundial que analizó 15 estados en Brasil, un país de escasa competitividad internacional ocupando la posición 119 entre 155 naciones del mundo (BANCO MUNDIAL, 2006).

En cuanto a las bases institucionales para las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Ceará, estuvieron hasta hace poco dispersas en varios planes que definían las actividades gubernamentales²⁵¹. Estos planes sugerían una mayor aproximación de la universidad al gobierno y acciones para fortalecer las organizaciones de investigación y enseñanza superior y tecnológica. Destacaban así la necesidad de la formación profesional de la población para atender las demandas del mercado de trabajo y la dinámica del proceso productivo con sus cambios tecnológicos (GOVERNO DO CEARÁ, 2003c)²⁵².

Un punto que merece un análisis especial son las inversiones en la formación del capital humano en Ceará. Aunque la calificación de fuerza de trabajo sea uno de los factores fundamentales para la competitividad de Ceará, en el periodo de 2001 hasta 2006, hubo una reducción de un 87,44% en los recursos aplicados por el Gobierno Federal en las acciones de calificación de los trabajadores, una reducción de un 67,2% en

²⁴⁹ Cordeiro (1998) elabora un interesante análisis sobre el sistema de gestión participativa del gobierno del Estado de Ceará, en especial en cuanto a los Consejos de Desarrollo Sostenible, investigando sus potencialidades democráticas y sus ambigüedades como resultado de dinámicas sociales orientadas por el gobierno.

²⁵⁰ La definición de institucionalidad, según el diccionario *The WordReference Dictionaries*, significa “la cualidad institucional”, o sea, una cualidad relativa a una institución o relativo a ella (<http://www.wordreference.com/definicion/institucional>).

²⁵¹ Entre estos planes se destacan la Política de Desarrollo Económico: 2003-2006 (GOVERNO DO CEARÁ, 2003a), el Plan de Gobierno (GOVERNO DO CEARÁ, 2003b); el Plan Plurianual: 2004-2007 (GOVERNO DO CEARÁ, 2003c), la “Propostas para a Consolidação e Desenvolvimento do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Ceará” (SECITECE, 2002), entre otros.

²⁵² Con el objetivo de apoyar a las empresas en sus actividades de I+D la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE) designó técnicos, denominados de *agentes de innovación* para identificar las potencialidades económicas y apoyar las empresas en estas actividades en las diversas regiones del Estado de Ceará.

el número de municipios atendidos con esas acciones y una reducción de un 96,72% en el número de trabajadores calificados²⁵³.

Basado en las políticas de ciencia, tecnología e innovación del gobierno federal (GOVERNO FEDERAL, 2007), hubo un esfuerzo del gobierno de Ceará para fortalecer sus instituciones científicas y tecnológicas por medio de un Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación y Educación Superior (SECITECE, 2008). Este plan presenta como objetivo específico “identificar áreas estratégicas de intereses del Estado, para establecer líneas de apoyo a acciones inductoras en ciencia, tecnología e innovación capaces de contribuir con el desarrollo de Ceará. También cabe destacar la creación de los nuevos instrumentos institucionales, con la publicación de la Ley nº. 14.016 de 10 de diciembre de 2007, que trata de la implantación del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología (CECT e I), y de la Ley de Innovación (Ley nº. 14.420, de 16 de octubre de 2008), que dispone sobre los incentivos a la investigación tecnológica y a la innovación en el ámbito del territorio cearense.

En síntesis, a los resultados de estos cambios políticos, administrativos e institucionales introducidos en Ceará desde los años ochenta del siglo XX, se puede destacar:

a) Rompimiento del viejo modelo político (*coronelismo*) basado en el clientelismo, patrimonialismo, nepotismo y otras prácticas poco recomendables a la gestión pública que existía en Ceará;

b) Cambio del eje dinámico de la economía del sector primario-exportador a los sectores industrial y de servicios;

c) Fortalecimiento del capital social y participación de la sociedad con la introducción de un sistema de gestión participativa por medio de la creación de consejos regionales y municipales, y de organizaciones para facilitar en las discusiones de los temas estratégicos y de interés de la sociedad;

d) Equilibrio financiero de las finanzas públicas donde se obtienen los recursos para invertir en infraestructura y otros programas necesarios para el proceso de desarrollo;

²⁵³ Según datos de la Secretaría de Trabajo y Emprendimiento (SETE) en 2001 fueron 87 organizaciones educacionales (relacionadas a las federaciones de la industria, federación de la agricultura, federación del comercio, etc.) que realizaron acciones de capacitación profesional en 183 municipios de Ceará. Fueron 4.142 acciones para atender a 172.812 personas. En 2001, los recursos aplicados fueron R\$ 20,09 millones (equivalente a € 9,70 millones de euros a precio de diciembre de 2001). En 2006 fueron sólo 27 organizaciones educacionales las que realizaron 250 acciones en 60 municipios atendiendo a 5.663 personas con una inversión de R\$ 2,55 (cerca de € 0,89 millones de euro, a precio de diciembre de 2006) (SETE, 2006: 37). En 2010 el gobierno de Ceará empieza a implantar un proyecto de creación de escuelas estatales profesionales, cuyo objetivo es ofertar, en periodo integral, enseñanza de nivel medio y cursos de formación técnica a los estudiantes. La estructura de estas escuelas es constituida por 12 salas de clases, biblioteca, laboratorios de Lengua, Informática, Ciencias (Física, Química y Biología), Matemáticas, auditorio, cuadra poli deportiva y salas de la administración. El gobierno tiene como objetivo construir 100 (cien) escuelas profesionales en varios municipios de Ceará. Para mayores informaciones véase la página web: <http://www.seduc.ce.gov.br>.

e) Creación de un plan y de un conjunto de normas que definen directrices para apoyar las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará.

Entre los mayores proyectos de inversión definidos por el actual gobierno de Ceará están: a) La implementación de una refinería de petróleo en asociación con la compañía Petróleo Brasileiro (PETROBRAS), inversión estimada en R\$ 52 mil millones de reales (cerca de € 20,55 mil millones de euros, a precio de octubre de 2009) ; b) La implementación de una siderúrgica en asociación con empresas privadas extranjeras; c) La explotación de uranio y fosfato de la mina Itataia en el municipio de Santa Quitéria, una inversión estimada en U\$ 375 millones de dólares a ser realizado en asociación con empresas nacionales; y d) La creación de las Zonas de Procesamiento de Exportaciones (ZPEs), cuya propuesta fue aprobada en el día 26 de mayo de 2010, por el Consejo Nacional de las Zonas de Procesamiento de Exportaciones (CZPE) creado por el gobierno federal²⁵⁴.

Cabe resaltar que todos estos proyectos ya se hicieron parte de los planes del gobierno de Ceará desde las últimas cuatro décadas²⁵⁵. A cada periodo de gobierno se crean nuevas esperanzas de verlos implementados. Las causas del retraso de estos proyectos, según José Sidrião Alencar, superintendente de la Oficina Técnica de Estudios Económicos del Nordeste (ETENE), se deben a problemas con las organizaciones invitadas para participar de estos emprendimientos; la falta de fuerza política del gobierno de Ceará y por cuestiones relacionadas con el escenario económico. Estos motivos remiten a cuestiones institucionales y políticas. Aun a pesar de la fuerza de la nueva elite política y empresarial desde al final de los años ochenta del siglo XX, no ha sido posible vencer las barreras políticas y burocráticas para implementar estos grandes proyectos en Ceará.

Una evaluación política sobre el actual gobierno de Ceará hecha por una investigación realizada por la Datafolha²⁵⁶, señala que se trata de “un gobierno casi sin oposición”, formado por un conjunto de aliados de diversos partidos políticos, siendo considerado en diciembre de 2007 como el “segundo más bien evaluado” entre los Estados de la federación brasileña. En esta investigación “el 45% de los cearenses consideran óptima o buena su gestión, contra el 18% que no lo aprueba considerando ruin/pésima”. En la Asamblea Legislativa de Ceará solamente dos de los 45 diputados hacen oposición a este gobierno. Otros diputados hacen críticas de forma muy puntuales y sobre determinados asuntos sobre todo en el área de la seguridad pública. En diciembre de 2009, otra

²⁵⁴ Zonas de Procesamiento de Exportaciones (ZPEs) son distritos industriales incentivados, donde las empresas allí localizadas operan con beneficios fiscales y cambiales con la condición de destinar por lo menos el 80% de la producción de los bienes y servicios al mercado exterior. Véase también el artículo: “ZPE do Pecém é aprovada após quatro décadas”, en el periódico Diário do Nordeste, en su edición de 27 de mayo de 2010. Otras informaciones sobre las ZPEs véase en la página de la web: <http://www.seplag.ce.gov.br>.

²⁵⁵ Este retraso en la implementación de estos grandes proyectos en Ceará fue analizado en la entrevista “Grandes Projetos foram pensados há 40 anos”, disponible en la página web: <http://www.power.inf.br/pt>. Accesible en 11 de marzo de 2010.

²⁵⁶ Artículo: “Avaliação de governadores: Cid Gomes governa sem adversários”. Página web del periodista Reinaldo Azevedo de la revista Veja. Domingo, 16 de diciembre de 2007. Disponible en: <http://veja.abril.com.br/blog/reinaldo/geral/avaliacao-governadores-7-ce-cid-gomes-governa-sem-adversarios/>. Accesible en 1 de abril de 2010.

investigación realizada por la Datafolha para evaluar el desempeño de diez gobernadores de diferentes Estados brasileños, muestra que el gobernador de Ceará está en la tercera posición, atrás apenas de los gobernadores de los Estados de Minas Gerais e Pernambuco²⁵⁷. Esta armonía entre las fuerzas política conjuntamente con los recursos disponibles en el tesoro del Estado al final del año de 2009 (más de € 360 millones de euros), crean las condiciones para una buena gobernabilidad e impulsar el proceso de desarrollo en Ceará.

Considerando los actuales entendimientos y acuerdos políticos existentes entre el gobierno de Ceará y el gobierno federal, se espera que se puedan implementar los grandes proyectos planeados para Ceará. Estos proyectos por su gran capacidad de generar externalidades positivas son fundamentales para dinamizar la economía cearense.

4.4.4.1 - Las medidas institucionales para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará

Las políticas y programas que promueven el desarrollo científico y tecnológico se caracterizan por sus elevados costes, riesgos e incertidumbres. Para ello, demandan recursos humanos, financieros, materiales, entre otros. La Constitución de la República Federativa de Brasil (CONGRESSO NACIONAL, 1999), promulgada en 1988, por considerar que el desarrollo científico y tecnológico es estratégico para el país, en el artículo 23, inciso V, asegura que es competencia común del Gobierno Federal y de los gobiernos de los Estados de la federación, del Distrito Federal y de los municipios, entre otras cosas, “proporcionar los medios de acceso a la cultura, a la educación y a la ciencia”, inclusive asegurando los recursos necesarios específicos.

Esta Constitución Federal trata en su Capítulo IV especialmente de los temas de la ciencia y tecnología y determina en su artículo 218 que “el Estado promoverá e incentivará el desarrollo científico, la investigación y la capacitación tecnológica”. El párrafo primero de este artículo ha determinado que: “la investigación científica básica recibirá tratamiento prioritario del Estado, teniendo en vista el bien público y progreso de las ciencias”.

Los actuales marcos legales e institucionales definen las siguientes formas de financiar las actividades de ciencia, tecnología e innovación, tanto en Brasil como en Ceará:

a) Financiamiento no reembolsable - donde la empresa no está obligada a devolver los recursos recibidos e invertidos en las actividades de innovación;

b) Financiamiento reembolsable – donde las empresas están obligadas a devolver todo o parte de los recursos recibidos para inversiones en actividades de innovación conforme sea especificado en el contrato firmado entre las partes interesadas;

²⁵⁷ Artículo: “Cid Gomes é 3º mais bem avaliado”. Publicado por el periódico O Povo, en 26 de diciembre de 2009. Por el periodista Pedro Alves. Disponible en: <http://opovo.uol.com.br/opovo/politica/940270.html>. Accesible en 1 de abril de 2010.

c) Subvenciones económicas – definidas como recursos destinados al desarrollo de productos y procesos innovadores en los términos de la Ley Federal nº 10.973 de 2 de diciembre de 2004 (Ley de la innovación) reglada por el Decreto nº 5.563 de 11 de octubre de 2005 y en la Ley Federal nº 11.196 de 21 de noviembre de 2005 reglada por el Decreto nº 5.798 de 7 de junio de 2006;

d) Incentivos Fiscales - conforme definidos en la Ley Federal nº 11.196 de 21 de noviembre de 2005.

Entre los agentes financieros públicos y privados que financian las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará se destacan:

a) Algunos órganos federales como: i) El Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq); ii) La Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP); iii) El Banco de Nordeste de Brasil (BNB); y iv) El Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), que financian becas y algunos proyectos de innovación²⁵⁸;

b) Fondos Sectoriales creados por el gobierno federal²⁵⁹;

c) Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico Tecnológico (FUNCAP) que financia proyectos de innovación y becas para estudiantes e investigadores. Esta fundación también administra y coordina el Fondo de Innovación Tecnológica (FIT) constituido con recursos del gobierno de Ceará;

d) Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNDECI), vinculado al Banco de Nordeste de Brasil (BNB);

²⁵⁸ Las acciones de financiamiento de actividades innovadoras en Ceará por el CNPq; la FINEP; el BNDES; la CAPES; y SEBRAE se dan por medio de sus unidades administrativas instaladas en el Estado de Ceará o por medio de proyectos seleccionados en sus concursos lanzados para todo el país. Para mayores informaciones consultar las páginas web: <http://www.cnpq.br>; <http://www.bndes.gov.br>; <http://www.finep.gov.br>; <http://www.capes.gov.br>.

²⁵⁹ Aún son poco significativos los recursos captados de los fondos sectoriales por las universidades, empresas y centros tecnológicos y de investigación cearenses. Según informaciones del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) y de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE), en 2003, fueron aprobados 71 (setenta y un) proyectos con valor total de 14,50 millones de reales (equivalente a 4,18 millones de euro, a precio de diciembre de 2003). En 2004 fueron aprobados 51 (cincuenta y un) proyectos con valor total de R\$ 15,33 millones (equivalente a € 4,34 millones, a precio de diciembre de 2004). Para obtener informaciones más detalladas sobre los datos y como acceder a los recursos puede consultar las páginas web: <http://www.mct.gov.br> y <http://www.sct.ce.gov.br>. En el periodo de 1999 hasta 2007, según información obtenidas por el diputado Ariosto Holanda, los Estados de la región Nordeste recibieron los siguientes valores de los fondos sectoriales: Ceará 127 millones de reales (equivalente a € 48,47 millones, a precio de diciembre de 2007); Pernambuco R\$ 187 millones (equivalente a € 71,37 millones, a precio de diciembre de 2007); Bahia 151 millones de reales (equivalente a € 57,63 millones, a precio de diciembre de 2007); Rio Grande do Norte 111 millones de reales (equivalente a € 42,37 millones, a precio de diciembre de 2007); Paraíba 72 millones de reales (equivalente a € 27,48 millones, a precio de diciembre de 2007); Alagoas 28 millones de reales (equivalente a € 10,69 millones, a precio de diciembre de 2007); Maranhão 21 millones de reales (equivalente a € 8,02 millones, a precio de diciembre de 2007); y Piauí 12 millones de reales (equivalente a € 4,58 millones, a precio de diciembre de 2007).

Existe para ser aprobada por el Congreso Nacional una propuesta de ley que autoriza la creación del Plan de Desarrollo Científico y Tecnológico de Nordeste. Con este plan también será creado el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico de Nordeste (FDCTN) y el Consejo de Desarrollo Científico y Tecnológico de Nordeste (CDCTN). Además de otras fuentes de recursos, este fondo deberá contar con el 30% de los recursos de los fondos sectoriales que por ley deben ser aplicados en las regiones Norte, Nordeste y Centro-Oeste de Brasil. La creación de este fondo deberá facilitar el acceso de los Estados de estas regiones que no tendrán más que competir con los Estados de las regiones más ricas del país en la obtención de recursos de estos fondos federales. Esta desigualdad de tratamiento, en la opinión del diputado Ariosto Holanda, es consecuencia de la actual política de repase de los recursos de los fondos sectoriales, cuya regla del juego es definida en concurso único para todos los estados brasileños. Así, señala este diputado: “cuando hacen nacionalmente un concurso, pasamos a tratar igualmente los desiguales”, haciendo referencia al mismo tratamiento dado a los Estados ricos y pobres que tienen que competir entre sí para conseguir los recursos de estos fondos.

Los recursos del FDCTN son distribuidos con base a las demandas y prioridades de cada Estado debidamente discutidas en el referido consejo (CDCTN). Según relato del grupo de diputados federales de la región Nordeste (BANCADA FEDERAL, 2010), en el periodo de 1999 hasta 2007, los Estados de las regiones Norte, Nordeste y Centro-Oeste dejaron de recibir 578 millones de reales (equivalente a 220,61 millones de euro, a precio de diciembre de 2007) de los fondos sectoriales²⁶⁰.

El artículo 224 de la Constitución del Estado de Ceará²⁶¹ de 1989 asegura los recursos destinados a las universidades públicas del Estado (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO CEARÁ, 2000: 111). Para asegurar más recursos financieros para el área de ciencia, tecnología e innovación, incluso para el apoyo a las actividades científicas y tecnológicas en las universidades, la referida Constitución, en su artículo 212, determina que “el Estado mantendrá una fundación de apoyo a la investigación para el fomento de las actividades de investigación científica y tecnológica atribuyendo la dotación mínima, correspondiente a dos por ciento del ingreso de los tributos como renta de su administración privada”. Esta organización es la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y

²⁶⁰ Según el diputado Ariosto Holanda, en el periodo de 1999 a 2007, los fondos sectoriales deberían traspasar para los Estados de las regiones Norte, Nordeste y Centro-Oeste el valor de 1.536 millones de reales (equivalente a 586,26 millones de euro, a precio de diciembre de 2007). Pero, traspasaron solamente R\$ 1.071 millones (equivalente a 408,78 millones de euro, a precio de diciembre de 2007). Y el fondo CT-PETRO debería traspasar a estos Estados el valor de 343 millones de reales (equivalente a 130,92 millones de euro, a precio de diciembre de 2007). Pero repasaron solamente 210 millones de reales (equivalente a 80,15 millones de euros, a precio de diciembre de 2007). Sumando los valores no traspasados llega a 578 millones de reales (equivalente a 220,61 millones de euro, a precio de diciembre de 2007), que deberían ser invertidos en el desarrollo científico y tecnológico de estas regiones.

²⁶¹ Determina referido artículo: Art. 224 - “El gobierno del Estado aplicará mensualmente menos que un quinto de la cuota a que se refiere al Art. 212 de la Constitución Federal para gastos de capital del sistema de enseñanza superior público del Estado de Ceará respetada la proporcionalidad de los recursos traspasados a las universidades públicas, estatales en los últimos dos años anteriores a la promulgación de esta Constitución”. La Constitución Federal promulgada en 1988, en su artículo 212, establece que el Gobierno Federal debe aplicar anualmente recursos equivalentes a un 18% o más de sus ingresos de impuestos y transferencias fiscales, siendo que en los Estados, Distrito Federal y municipios este porcentaje es del 25% de sus ingresos.

Tecnológico (FUNCAP), que fue creada en 1994.

La Tabla 4.14 muestra los recursos gastados por el gobierno de Ceará en los presupuestos de 2006 y 2007, en los programas finales (inversiones y los costes con las inversiones) en cada uno de las organizaciones de CTI²⁶². Se observa aún la participación de cada uno de estos agentes en los recursos totales. Puede observarse que en 2007 hubo una reducción de cerca del 12% en los recursos de los referidos programas.

Tabla 4.14: Recursos en el presupuestos para aplicación en los programas finales en 2006 y 2007

ORGANIZACIONES	2006		2007	
	VALOR (€ a precio de diciembre de 2006)	%	VALOR (€ a precio de diciembre de 2007)	%
SECITECE	20.170.478,76	38,89	16.929.770,99	33,98
UECE	4.863.164,76	9,38	4.624.904,58	9,28
UVA	1.238.178,57	2,39	1.341.412,21	2,69
URCA	1.763.127,34	3,40	1.581.870,23	3,17
FUNCME	464.580,42	0,90	1.050.763,36	2,11
FUNCAP	22.648.381,47	43,67	23.060.047,33	46,28
NUTEC	718.342,83	1,38	1.236.545,80	2,48
TOTAL	51.866.254,14	100,00	49.825.314,50	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior de Ceará (SECITECE)

La Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP) es la principal organización del Estado de Ceará para financiar las actividades de I+D. Esta Fundación administra el Fondo de Innovación Tecnológica (FIT) y tiene por misión fomentar las investigaciones científicas y las transferencias tecnológicas en Ceará. También apoya las organizaciones que promueven la educación profesional, la enseñanza superior, investigaciones y la extensión tecnológica.

En 2006 y 2007 el gobierno de Ceará traspasó a la FUNCAP recursos equivalentes a € 22.648.381,47 y € 23.060.047,33, representando el 43,67% y el 46,28%, respectivamente, de todos los recursos del presupuesto de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE) destinados a los programas de inversiones. Pero estos recursos no fueron suficientes para atender las demandas de financiamiento en Ceará²⁶³, considerando la cantidad de proyectos no atendidos por FUNCAP, como se puede ver en la Tabla 4.15.

Esta tabla también muestra los recursos y la cantidad de proyectos

²⁶² Para otras informaciones sobre las políticas y formas de financiamiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará, véase Barros (2005) y FUNCAP (2006).

²⁶³ Para mayores informaciones institucionales y financieras de esta fundación véase la página web: <http://www.funcap.ce.gov.br>.

presentados por las organizaciones para las actividades de investigación y desarrollo a ser financiados por la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP) en 2004 y 2006. Estos valores fueron de € 533,17 mil euros en 2004 y € 299,13 mil euros en 2006. Muestra aún que las organizaciones mencionadas como Universidad Federal de Ceará (UFC) y Universidad Estatal de Ceará (UECE) fueron las que más presentaron proyectos de investigación y desarrollo a ser financiados por FUNCAP.

Tabla 4.15: Proyectos de investigación y desarrollo financiados por la FUNCAP - 2004 y 2006

ORGANIZACIONES	CANTIDAD DE PROYECTOS SOLICITADOS		CANTIDAD DE PROYECTOS APROBADOS		VALORES (En € 1000,00) (a precio de diciembre)		%RECURSOS CONCEDIDOS	
	2004	2006	2004	2006	2004	2006	2004	2006
IFCE	6	-	1	1	7,3	5,24	0,75	1,75
CENTEC	82	-	-	2	-	56,4	-	18,86
EMBRAPA	3	-	2	2	13,94	6,99	3,0	2,34
FACULTAD INTEGRADA DE CEARÁ (FIC)	1	-	-	-	-	-	-	-
FUNCEME	2	-	1	-	20,10	-	4,0	-
PADETEC	2	-	-	-	-	-	-	-
UECE	44	-	26	10	123,22	26,92	23,0	9,00
UFC	156	-	31	26	306,86	188,51	58,0	63,02
UNIFOR	6	-	1	-	4,25	-	0,25	-
URCA	6	-	4	-	22,11	-	4,0	-
UVA	6	-	6	-	35,40	-	7,0	-
CENEA	-	-	-	1	-	5,24	-	1,75
LABOMAR	-	-	-	1	-	4,85	-	1,62
UMITAKA	-	-	-	1	-	4,97	-	1,66
TOTAL	314	-	73	44	533,17	299,13	100,00	100,00

Fuente: Adaptado de FUNCAP (2006).

En 2004 las dos universidades (UFC y UECE) presentaron el 78,02% de los proyectos y en 2006 presentaron el 81,81% de los proyectos aprobados. También se constata que las dos universidades fueron las que recibieron más recursos, es decir, el 81% de los recursos en 2004 y el 69% de los recursos en 2006 lo que confirma que los recursos de la FUNCAP para financiar las actividades de investigación y desarrollo son también bastante demandados por las universidades.

Como está demostrado en la literatura, la formación de capital humano es uno de los factores estratégicos para el desarrollo científico y tecnológico de un país o región (NELSON, 2006). Por ello hay una preocupación de que los gobiernos hagan inversiones en el apoyo de las Organizaciones de Educación Superior (OES) y en la formación de talentos humanos para atender a estas organizaciones y empresas. En este sentido la concesión de becas para alumnos de los cursos de postgrado fue una de las acciones realizadas por la FUNCAP en el apoyo al desarrollo científico y tecnológico de Ceará. En 2006 fueron concedidas 667 becas para alumnos de cursos de maestría y 224 becas para alumnos de cursos de doctorado a las Organizaciones de Educación Superior (OES), como muestra la Tabla 4.16.

Tabla 4.16: Cantidad de becas para los alumnos de cursos maestría y doctorado aprobadas por la FUNCAP - 2006

ORGANIZACIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (OESs)	BECAS DE MAESTRÍA				BECAS DE DOCTORADO (*)			
	CANTIDAD	%	VALOR € (a precio de diciembre de 2006)	%	CANTIDAD	%	VALOR € (a precio de diciembre de 2006)	%
UFC	434	65,07	895.407,69	66,35	152	67,86	514.360,14	63,16
UECE	159	23,84	312.628,67	23,17	10	4,46	38.067,83	4,67
UNIFOR	51	7,65	96.012,94	7,11	-	-	-	-
UVA	6	0,90	12.909,09	0,96	-	-	-	-
OTRAS OESs	17	2,55	32540,56	2,41	62	27,68	261.967,48	32,17
TOTAL	667	100,00	1.349.498,95	100,00	224	100,00	814.110,05	100,00

Fuente: Datos obtenidos por la FUNCAP (2006).

(*) CAPES aprobó 18 becas para alumnos de doctorado en Ceará al precio de € 16.849,65

Para estimular las actividades de innovación en las empresas el gobierno de Ceará por medio de la FUNCAP en convenio con la FINEP, creó un programa que concede becas y financia proyectos de innovación tecnológica en las empresas cearenses. Para apoyar las acciones de este programa fue creado el Fondo de Innovación Tecnológica (FIT)²⁶⁴. Este programa financia los proyectos con recursos a título de subvención económica, no reembolsables, destinados a la investigación y desarrollo (I+D).

En 2008, los proyectos presentados por las empresas a ser financiados por este programa fueron seleccionados por medio de concurso con amplia divulgación²⁶⁵. Este programa que apoya a las pequeñas empresas²⁶⁶ tiene por objetivo aplicar en este año R\$ 9,0 millones de reales (equivalente a € 2,97 millones de euros a precio de diciembre de 2008), siendo R\$ 6,0 millones de reales (€ 1,98 millones de euros) financiados por la FINEP²⁶⁷ y R\$ 3,0 millones de reales (€ 0,99 millones de euros) financiados por el

²⁶⁴ Este fondo fue creado por la Ley Complementaria n° 50, de 30 de diciembre de 2004 y reglamentado por el Decreto n° 27.411 de 15 de febrero de 2005. En 2005 el presupuesto de este fondo era de R\$ 5,0 millones de reales (cerca de € 1,86 millones de euros, a precio de diciembre de 2005), pero sumando los recursos aportados por las empresas y por la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) que tiene convenio en este programa con el gobierno de Ceará y las empresas, los recursos totales fueron de R\$ 8,0 millones de reales (cerca de € 2,98 millones de euros).

²⁶⁵ El concurso FUNCAP/MCT/FINEP-PAPPE Subvención n° 3/2008 - Programa de Apoyo a las Investigación en las Empresas. Este concurso priorizó proyectos en los siguientes temas: a) Sectores tradicionales de la economía regional (ejemplo: cuero, calzados, cerámica, etc); b) Semiconductores y software; c) Nanotecnología; d) Biotecnología y Fármacos; e) Cadena Productiva de biocombustibles/Biomasa/Energías alternativas; f) Equipos, Instrumentos, Productos y Procesos del área de la Salud. Para mayores detalles sobre este programa consultar las páginas web: <http://www.funccap.ce.gov.br> <http://www.sct.ce.gov.br>.

²⁶⁶ Pequeñas empresas son definidas por este concurso de la FUNCAP como aquellas con ingreso operacional bruto anual inferior o igual a R\$ 10,5 millones y quinientos mil reales (equivalente a €3,47 millones de euro).

²⁶⁷ Así como la FUNCAP, también la FINEP realizó un concurso en el ámbito nacional con el objetivo de seleccionar los mejores proyectos de innovación para ser financiados con recursos a título de subvención económica (no reembolsable). Por este concurso de FINEP fueron aplicados R\$ 450,00 millones de reales (equivalente a € 148,51 millones de euro) en 209 (doscientos nueve) proyectos de innovación ya seleccionados en 6 (seis) áreas estratégicas: a) Tecnología de Información y Comunicación; b) Salud; c) Biotecnología; d) Energías; e) Programas Estratégicos; f) Desarrollo Social. De este total, el 70% son

Gobierno de Ceará y por las contrapartidas de las empresas²⁶⁸.

El Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNDECI), administrado por el Banco de Nordeste de Brasil (BNB) aplicó en el periodo de 1998 hasta 2007 los siguientes recursos financiando proyectos de innovación presentados por empresas y centros de investigación conforme a la Tabla 4.17.

Los datos de esta tabla muestran que a partir de 2003 hubo un crecimiento en la cantidad de proyectos financiados por el FUNDECI. Este año asume una nueva administración en el referido banco que adoptó una visión más social en las actividades de esta agencia de fomento.

Tabla 4.17: Aplicación de recursos por el fondo de desarrollo científico y tecnológico (FUNDECI) - 1998 - 2007

AÑOS	CANTIDAD DE PROYECTOS SELECCIONADOS	VALORES (en € 1.000,00) (*)
1998/1999	173	1.969,84
2000	63	988,1
2001	93	1.121,43
2002	62	907,14
2003	99	1.346,83
2004	83	1.385,32
2005	110	1.928,17
2006	117	2.480,95
2007	208	4.591,27
TOTAL	1.008	16.719,05

Fuente: Elaborada con informaciones obtenidas del Banco de Nordeste de Brasil (BNB).

(*) Valores actualizados por el Índice General de Precio - Disponibilidad Interna (IGP-DI) de junio de 2008 y convertido en euro en esta fecha.

En el entorno financiero, además del sistema bancario, están las principales organizaciones de fomento (FUNCAP y FINEP, CNPq) y fondos (FIT, FUNDECI). Todas estas organizaciones y fondos responsables por el financiamiento de las actividades innovadoras en Ceará son públicos. Ante las características de las actividades innovadoras (gran incertidumbre, altos costes y largo plazo para el retorno de las inversiones) las pequeñas y medianas empresas son las que presentan mayores dificultades para financiar sus proyectos de innovación por lo que básicamente los llevan a cabo con el

destinados para proyectos presentados por pequeñas empresas, cuyo ingreso anual sea hasta R\$ 10,5 (diez millones quinientos mil reales, equivalente a €3,47 millones de euro).

²⁶⁸ Para el concurso de la FUNCAP las empresas pueden presentar proyectos al costo que varia de R\$ 100.000,00 equivalente a € 33.003,00 (treinta tres mil y tres euros) hasta R\$ 500.000,00 equivalente a € 165.016,00 (ciento sesenta y cinco mil y dieciséis euros), siendo obligada a pagar como contrapartida un porcentaje del 15% de los recursos financiados y no serán aceptadas más de una propuesta por empresa.

apoyo de las administraciones públicas. En aún es poco significativa la participación del sector financiero (bancos, cajas de ahorro, etc.) especialmente las entidades privadas en el financiamiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará.

La disponibilidad de los recursos es un factor importante para estructurar las organizaciones de CTI y las empresas que forman los entornos de un sistema de innovación. Para cambiar la realidad socio-económica de Ceará y para el éxito de las políticas y programas científicos y tecnológicos, es necesario contar con agentes que interactúen y cooperen entre sí con informaciones y servicios y también con capacidad de financiar estos programas en las empresas.

A pesar de los esfuerzos ocurridos en los últimos años para la creación de una infraestructura de ciencia, tecnología e innovación en Ceará, se observa que aún es grande el desafío de Ceará para avanzar en su proceso de desarrollo científico y tecnológico. Analizando los indicadores socio-económicos y de ciencia y de tecnología en Ceará, vistos en el capítulo anterior, se observa que aún hay un largo camino para llegar a un estadio más avanzado, como es el ejemplo de otros Estados de la federación brasileña. Los avances también deben acontecer en la mejora de las condiciones institucionales para dinamizar las actividades de innovación y para consolidar el sistema de innovación por medio de políticas eficientes y de acciones más cooperativas entre los diferentes agentes que forman este sistema de innovación.

4.4.5 – Indicadores que caracterizan las fuerzas de desarrollo en Ceará

Considerando los indicadores pertinentes a cada una de las *fuerzas* que actúan en el proceso de desarrollo, identificadas en las secciones anteriores, a pesar que en los últimos años haber mejorado algunos de estos indicadores, aún se verifican indicadores económicos y sociales con bajo desempeño con consecuencias negativas para el proceso de desarrollo. En el Cuadro 4.1 se hace una síntesis de estos indicadores que caracterizan cada una de las fuerzas de desarrollo:

Cuadro 4.1: Evaluación de los indicadores de las fuerzas del desarrollo en Ceará

ECONOMÍA CEARENSE	INDICADORES	EVALUACIÓN
Indicadores de desarrollo en Ceará	a) Producto Interno Bruto (PIB)	En 2009 el PIP de Ceará fue de € 24.027,67 y el PIB <i>per cápita</i> fue de € 2.918,97. Entre los años 1985 a 2004, el Producto Interno Bruto (PIB) de Ceará creció un 79,6%, mayor que el crecimiento de la región Nordeste y del país, que crecieron el 63,1% y el 63,9%, respectivamente, lo que representa una tasa media anual de un 3,1%, siendo que el crecimiento medio de la Región Nordeste y de Brasil fue de un 2,6%, respectivamente, conforme muestra la TABLA 4.1. (IPECE, 2009a).
	b) Participación de los sectores económico en el Producto Interno Bruto (PIB)	En 2006, la participación de los sectores en la economía en el Producto Interno Bruto (PIB) de Ceará era la siguiente: Sector agropecuario era el 7,3%; el sector industrial era 23,6%; y el sector servicio era 69,1%. (TABLA, 4.2) y (IPECE, 2009a).
	c) Porcentaje de las inversiones públicas y privadas en relación al Producto Interno Bruto (PIB)	La participación de las inversiones privadas en Ceará en relación a su Producto Interno Bruto (PIB), pasó de un 10,14%, en 1985, a un 14,67%, en el año 2000. Y la participación de las inversiones pública en ese mismo periodo pasó de un 7,61%, a un 9,35%. En ese periodo la industria de transformación en Ceará tuvo una expansión de un 82,6% correspondiendo a una tasa media de un 2,43% al año (GOVERNO DE CEARÁ, 2003a: 45).

d) Renta de las familias	En 2008 la renta media recibida por una familia de Ceará era de R\$ 352,44 (cerca de € 116,32 euros, a precio de diciembre de 2008), que representaba un 59,6% de la renta media de las demás familias en Brasil (R\$ 591,38, cerca de € 195,17 euros, a precio de diciembre de 2008) y representaba un 97,9% de la renta media de las familias en la Región Nordeste (R\$ 360,16, cerca de € 118,86 euros, a precio de diciembre de 2008). (GRÁFICO 4.1) y (IPECE, 2009a).
e) Porcentaje de la población ocupada con renta hasta dos salarios mínimos.	El porcentaje de la población con renta hasta dos salarios mínimos en Ceará pasó del 60,9% en 1992 para el 72,7% en 2008, representando un crecimiento del 19,4%, mientras Brasil y la Región Nordeste este crecimiento fue del 37,2% y el 15,5%, respectivamente (GRÁFICO 4.2) y (IPECE, 2005 y 2009b).
f) Fuerza de trabajo en Ceará	En diciembre de 2006, el 66,2% de las empresas de Ceará tenían hasta 4 (cuatro) empleados, o sea, pequeñas empresas, y solamente 129 (ciento y veintinueve) organizaciones que ofrecían 1000 (mil) o más empleos (http://www.idt.org.br).
g) Porcentaje de productos industrializados en las exportaciones	Los productos industrializados han sido los mayores responsables por el aumento de las exportaciones en Ceará. La participación de los productos industrializados en las exportaciones pasó de 47,0% en 1997, a un 70,5% en 2007. Es crecimiento se dio por la política industrial que trajo nuevas industrias para el territorio cearense (IPECE, 2008b), (TABLA 4.4) y (GRÁFICO 3.12).
h) Índice de Desarrollo Humano (IDH)	El Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Ceará pasó de 0,477 en 1980, a 0,706 en 2004, representando un 48% de crecimiento. En ese mismo periodo, este índice en Brasil pasó de 0,734 a 0,801 representando un crecimiento de un 9,1%. En la Región Nordeste este índice pasó de 0,483 en 1980 a 0,712 en 2004, representando un crecimiento de 47,4%. En ese periodo, el IDH de Ceará creció más que el índice de la Región Nordeste y de Brasil (IPECE, 2008a).
i) Porcentaje de la población en extrema pobreza	En el periodo de 1992 hasta 2008 el porcentaje de personas viviendo en situación de extrema pobreza en Ceará pasó de 45,2% en 1992 al 22,0% en 2008, representando una reducción de 51,3%. Esa reducción en Ceará fue más acentuada cuando se compara con Brasil y con la región Nordeste, que redujeron el 45,4% y el 48,7%, respectivamente (IPECE, 2005 y 2009b), (GRÁFICO 4.3).
j) Índice de Gini	En Ceará este índice, que mide la concentración de la renta, era 0,600 en 1992, pasó para 0,537, en 2008, representando una reducción del 10,5%, o sea, un desempeño mejor en la distribución de la renta que en Brasil y en la Región Nordeste (IPECE, 2005, 2009b) (GRÁFICO 4.4 y 4.5).
l) Tasa de analfabetismo	La tasa de analfabetismo entre los jóvenes de 15 años de edad o más en Ceará era de un 34,4% de la población en 1992. En 2008 esta tasa pasó para un 19,1%, una reducción del 44,5%. En este periodo en Ceará esta reducción fue del 44,5%, mientras en Brasil y en la Región Nordeste los porcentajes de reducción fueron del 41,9% y el 40,7%, respectivamente. Se observa que el porcentaje de analfabetos en Ceará y de la Región Nordeste es casi el doble del porcentaje de Brasil lo que señala la gravedad de este problema social (IPECE, 2009b) y (GRÁFICO 4.7).
m) Media de años de estudio de la población adulta	En Ceará (CE) esta media de años pasó de 3,37 años en 1992 a 6,07 años de estudios en 2008, representando un desempeño mejor que Brasil y que la región Nordeste. Pero, en 2008 esta media de los años de estudios representa el 85,98% de la media nacional, aunque sea mayor que la media de años de estudio en relación a la región Nordeste (IPECE, 2009b), (TABLA 4.9 y GRÁFICO 4.8).
n) Índice de analfabetismo funcional	El porcentaje de este tipo de analfabetismo, que mide la cantidad de persona adulta con más de 25 (veinte y cinco) años y que tiene hasta 4 (cuatro) años de estudio, en Brasil pasó de un 42,0% de la población en 1992 a un 25,6% en 2008, representando una reducción equivalente a un 39,0%. En la Región Nordeste este porcentaje pasó de un 64,1% de la población a un 39,2% lo que significa una reducción del 38,8%. En Ceará, en este mismo periodo, esta tasa pasó de un 62,2% de la población a un 38,9%, representando una reducción del 37,5%, o sea, obtuvo una reducción de la tasa de analfabetismo funcional menor que la tasa de Brasil y de la Región Nordeste (IPECE, 2009b), (GRÁFICO 4.9).
o) Porcentaje de persona sin enseñanza o con menos de un año de estudio ocupado en Ceará.	En 2007, de las 3.859.367 personas ocupadas 615.866 (16,0%) eran sin instrucción o con menos de un año de escolaridad. En 2002 este porcentaje era de 21,1%. De 2002 hasta 2007 hubo una reducción 5,1 puntos de porcentaje. En aquel año había 170.857 (4,4%) personas ocupadas con 15 años de estudios o más. En 2002 este porcentaje era del 4,1%, por lo tanto hubo un crecimiento de apenas 0,3 puntos de porcentaje en las personas ocupadas que tenía 15 años o más de estudios (IPECE, 2009a).
p) Tasa de la mortalidad infantil	En el periodo de 1998 hasta 2008, la reducción de la tasa de la mortalidad infantil en Ceará ha sido mayor que la reducción de esta tasa en Brasil y en la Región Nordeste. Esta tasa redujo en este periodo el 48,4% en Ceará, mientras la reducción de tasa en Brasil y en la Región Nordeste fue del 34,7% y del 40,6%, respectivamente (IPECE, 2009b).

	q) Tasa de esperanza de vida al nacer	Los avances en las condiciones de salud y educación en Ceará hicieron crecer continuamente la esperanza de vida, llegando 70,60 años en 2008, una cantidad de años mayor que en la Región Nordeste, pero aún menor que la cantidad de años en Brasil (IPECE, 2009b).
	r) Cantidad de profesionales en el Sistema Único de Salud (SUS)	En el periodo de 2002 hasta 2006 hubo un aumento de la cantidad de profesionales de salud integrados al Sistema Único de Salud (SUS), que pasó de 52.025 profesionales en 2002 para 62.911 en 2007, representando un aumento del 20,9% en este periodo (IPECE, 2009a).
Difusión de las innovaciones y de conocimientos	a) Porcentaje de empresas cearenses que implantaron innovación en el periodo de 2001-2005	Hubo una reducción del 13,6% en el número de empresas cearenses que implementaron productos o procesos tecnológicamente nuevos o sustancialmente perfeccionados comparando el periodo de 2001-2003 y 2003-2005. En el periodo de 2003 hasta 2005 entre las empresas que introdujeron innovación en Ceará, la adquisición de máquinas y equipo fue la innovación más destacada tanto por las empresas cearenses (71,5%) como por las empresas brasileñas, (78,6%) (IBGE, 2005), (TABLAS 4.6 y 4.7).
	b) Participación de Ceará en la cantidad de patentes registradas en Brasil	De las 2033 empresas brasileñas que registraron patentes en el periodo de 2003 hasta 2005, solamente 32 fueron de Ceará, o sea, representando un 1,57% de la cantidad de empresa (IBGE, 2005).
	c) Porcentaje de doctores en los grupos de investigación	En 2004, en Ceará existían 1209 doctores, un porcentaje del 61% en los grupos de investigación era mayor que en la Región Nordeste (59%) y menor que en Brasil (el 64%) (TABLA 4.5) (http://www.mct.gov.br).
	d) Porcentaje de la población con nivel de escolaridad superior completo	Considerando el periodo de 1998 hasta 2008, el crecimiento de este porcentaje en Ceará creció más que en Brasil y en la Región Nordeste. Mientras este porcentaje en Ceará creció el 77,1%, en Brasil y en la Región Nordeste este crecimiento fue del 44,9% y del 59,5%, respectivamente (IPECE, 2009b) y (GRÁFICO 4.10).
	e) Porcentaje de jóvenes matriculados en los cursos de graduación de las Organizaciones de Enseñanza Superior (OESs)	En 1992 en Ceará, el porcentaje de jóvenes entre 18 años hasta 24 años que estaba cursando o concluyendo un curso universitario era sólo un 3,0% de la población. En 2003, ese porcentaje pasó para un 6,8%, o sea, tuvo un crecimiento de un 126,7%. En Brasil, ese porcentaje era de un 5,5% en 1992 y pasó para un 12,2%, en 2003 hubo un crecimiento de un 121,8%. Estos porcentajes son bajos en relación a los países desarrollados, lo que demuestra la necesidad de inversiones para aumentar las ofertas de matrículas en estos cursos (HOLANDA y BARBOSA, 2006). La cantidad de alumnos matriculados en las Organizaciones de Enseñanza Superior (OESs) en Ceará, representaba en 2006 solamente el 2,3% de los alumnos matriculados en estas organizaciones en Brasil (TABLA 4.10).
	f) Porcentaje de los gastos de los gobiernos en ciencia y tecnología en relación a sus ingresos totales – 2000 – 2006	En Ceará estos gastos crecieron de un 0,19% en 2000 para un 0,75% en 2006. En este mismo periodo el porcentaje de Brasil también cayó de un 0,86% en el año de 2000 para un 0,74% en el año 2006 TABLA 3.6) (http://www.mct.gov.br).
Organizaciones flexibles de la producción	a) Porcentaje de las pequeñas empresas en el total de empresas registradas en Ceará	En junio de 2007, del total de 110.935 empresas registradas como contribuyentes del Impuesto sobre la Circulación de Mercancías y Servicios (ICMS), principal impuesto estatal, 64.774 empresas, o sea, un 58,4% eran microempresas y cerca de 18,5% eran formadas por medias y grandes empresas. (http://www.sefaz.ce.gov.br).
	b) Sistemas locales de producción	Fueron identificados 37 (treinta y siete) sistemas productivos con 17 (diecisiete) actividades económicas, con 6.861 productores, generando 35.828 empleos directos, en 26 municipios cearenses (AMARAL FILHO et al 2004).
	c) Porcentaje de trabajadores ocupados por actividad económica.	En 2002 las actividades agrícolas empleaban el 30,8% de los trabajadores. En 2007 este porcentaje había reducido para el 29,0%, mientras crecieron los empleos en los sectores de la industria y de los servicios en el mismo periodo (IPECE, 2009a) y (TABLA 4.12).
Desarrollo urbano y territorial	a) Tasa de urbanización	El grado de urbanización ha crecido más en Ceará cuando se compara con Brasil y la Región Nordeste, pasando del 62,5% en 1992 para el 76,9% en 2008, representando un crecimiento porcentual del 23,1%, mientras el crecimiento de 7,6% de Brasil y del 18,3% de la Región Nordeste (IPECE, 2009b), (GRÁFICO 4.13).
	b) Migración y tasa de crecimiento de la población	La tasa de crecimiento anual de la población de Ceará en el periodo de 1991 hasta 2000 fue de un 1,7% al año, siendo que en el área urbana esa tasa fue de un 2,8% y en el área rural esa tasa fue negativa de un -0,5% al año. En ese mismo periodo la población brasileña creció a una tasa media de un 1,64% al año. En 2006, un 76,4% de la población cearense ya vivía en áreas urbanas y un 23,6% vivían en el área rural. En 2007, esta Región Metropolitana de Fortaleza producía cerca de un 62,4% del Producto Interno Bruto (PIB) y vivía allí un 41,8% de la población de Ceará (IPECE, 2008a).
	c) Porcentaje de las inversiones en los municipios fuera de la Región Metropolitana de Fortaleza	En el periodo de 2003 hasta 2006 el gobierno, para reducir las desigualdades regionales en Ceará, determinó que el 55% o más de las inversiones públicas deberían ser aplicadas en los municipios fuera de la Región Metropolitana de Fortaleza (GOVERNO DO CEARÁ, 2003a, 2003b y 2003c).

El cambio y adaptación de las instituciones	a) Posición de Ceará en competitividad nacional.	La competitividad de Ceará es 16ª a nivel de Brasil, superada por otros cuatro Estados de la Región Nordeste (Paraíba, Pernambuco, Sergipe y Rio Grande do Norte). Comparando Ceará con los demás Estados brasileños, se puede constatar la 16ª posición cuanto la calificación de su fuerza de trabajo, la 11ª posición en el conocimiento e innovación y la 22ª posición en cuanto la infraestructura (MBC, 2006). Y según investigación realizada por el Banco Mundial, Ceará, debido a la burocracia y otros factores, es el Estado brasileño donde resulta más difícil realizar negocios (BANCO MUNDIAL, 2006).
	b) Inversiones en calificación de los trabajadores del Fondo de Apoyo a los Trabajadores (FAT)	En Ceará, en el periodo de 2001 hasta 2006, hubo una reducción de un 87,44% en los recursos aplicados por el Gobierno Federal en las acciones de calificación de los trabajadores, una reducción de un 67,2% en el número de municipios atendidos con esas acciones y una reducción de un 96,72% en el número de trabajadores calificados (SETE, 2006: 37).
	c) Credibilidad del actual gobierno en Ceará	Segundo los datos de una investigación el 45% de los cearenses consideran la gestión del actual gobierno de Ceará óptima o buena, contra el 18% que la no aprueba considerando ruin/pésima”.

Fuente: Elaborado con base en los datos secundarios

Analizando los indicadores que caracterizan cada una de las fuerzas que han actuado en el proceso de desarrollo de Ceará se observa que:

a) Los indicadores muestran que en la economía de Ceará ha disminuido la participación del sector agrícola en el PIB, mientras crece la participación de los sectores de la industria y de los servicios. Se verifica también que la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto en Ceará ha conseguido crecer a un porcentaje mayor que en la economía brasileña y en la Región Nordeste. Este desempeño de Ceará también se observa en varios otros indicadores, tales como: el porcentaje de personas ocupadas con renta hasta dos salarios mínimos; Coeficiente de Gini; La reducción de la tasa del analfabetismo de personas con 15 años de edad o más; El crecimiento de la media de los años de estudio de la población con edad activa; La renta *per cápita* de las familias; La reducción del porcentaje de las personas que viven en situación de extrema pobreza; El crecimiento del porcentaje de personas con más de 25 años que ya concluyeron su curso de la enseñanza superior; La reducción de la tasa de mortalidad infantil, entre otros.

Este mejor desempeño de Ceará se debe en gran parte a los cambios políticos, administrativos e institucionales iniciados a mediados de los años ochenta del siglo XX y también debido a las políticas industriales implantadas en Ceará a partir de los años noventa del siglo XX, que hizo crecer las inversiones públicas y privadas con la atracción de nuevas empresas industriales. Estas nuevas empresas ha contribuido al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y a diversificar los productos exportados, aunque tales productos sean en gran parte de baja intensidad tecnológica, siendo pocos los productos exportados de mediana intensidad tecnológica (FONTENELES y PEREIRA DE MELO, 2004). Cabe destacar que de 1985 hasta 2000 las industrias manufactureras crecieron un 82,6%, correspondiendo una tasa media anual del 2,43%, aunque en Ceará el tejido empresarial en gran parte está formado por pequeñas empresas, siendo pocas las organizaciones con más de 1000 empleados. Los indicadores sociales muestran que en 2008, la renta mediana recibida por las familias cearenses representaba apenas el 59,6% de la renta mediana de las familias brasileñas. La pobreza es un problema que aún persiste, aunque haya disminuido en los últimos años. En 2008, el 22% de la población cearense vivía en situación de extrema pobreza. En cuanto al Índice de Desarrollo Humano (IDH) también ha evolucionado pasando de 0,477 en 1980 a 0,706 en 2004. Hubo progreso también en la concentración de la renta medido por el Coeficiente Gini, que pasó de 0,580

en 1992 a 0,537 en 2008. Las tasas de analfabetismo de las personas con 15 años o más de edad continúa elevada en Ceará. Esa tasa en 2008 era del 19,1%, mientras en Brasil era del 9,9%. Esta alta tasa trae como consecuencia en la baja calificación de los trabajadores, demostrada por la tasa del analfabetismo funcional. En 2008 de los trabajadores ocupados en Ceará, el 16,0% era sin instrucción o hasta un año de estudio. Los trabajadores con más de 15 años de estudio representaban en aquel año apenas el 4,4%. Esa baja calificación también es consecuencia de los pocos años de estudio de las personas con más de 15 años en Ceará. En 2008 la media de años de estudio era apenas 6,07 años, mientras en Brasil esa media era de 7,06 años. Este bajo nivel de calificación tiene efectos negativos en la competitividad de las empresas debido la baja productividad de la mano de obra.

b) En cuanto a los indicadores que caracterizan la “difusión de las innovaciones y de conocimientos”, se observa que a pesar del aumento de los gastos del gobierno en ciencia y tecnología, aún son pocas las empresas que innovan y los grupos de investigación. Es bajo la cantidad de doctores en Ceará y los gastos de las empresas en las actividades de I+D. Por eso es bajo el número de patentes registrada en Ceará. También es bajo el número de jóvenes de 18 hasta 24 años matriculados en los cursos de graduación. Ese desempeño tecnológico confirma la debilidad del Sistema Regional de Innovación de Ceará y genera efectos negativos en la competitividad de las empresas y en el proceso de desarrollo. Se puede inferir que a pesar de los avances en el crecimiento de la economía y en algunos indicadores sociales, los cambios políticos, administrativos e institucionales aún no han sido capaces de realizar fuertes impactos en los procesos de generación de conocimientos y difusión de la innovación en Ceará. Eso puede ser demostrado por los bajos indicadores científicos y tecnológicos (TABLAS 4.6, 4.7, 4.8 y 4.9) y la poca interacción entre la formación del capital humano y las actividades económica desarrolladas en las diferentes regiones de Ceará (NETO CISNE, 2008).

c) Los indicadores que caracterizan las “organizaciones flexibles de la producción”, constatan que fueron identificados 37 (treinta y siete) sistemas productivos con 17 (diecisiete) actividades económicas, con 6.861 productores, generando 35.828 empleos directos, en 26 municipios cearenses (AMARAL FILHO et al 2004). También muestra que de todas las empresas contribuyentes del principal impuesto de Ceará, el 58,4% son micros y pequeñas empresas. Destacan aún que los puestos de trabajo han cambiado del sector agrícola para los sectores de las industrias y de los servicios. El sector agrícola en 2002 empleaba cerca del 30,8% de la población económicamente activa y fue disminuido al 29% en 2008, mientras los demás sectores económicos ofrecían más empleos. Cabe destacar que no fueron implantadas gran parte de las medidas definidas por las políticas industriales, en especial de aquellos cuyos objetivos era el fortalecimiento de las cadenas productivas en Ceará, sea por falta de recursos o por falta de una decisión de gobierno para la implantación de tales medidas.

d) Considerando la importancia de las ciudades para el proceso de desarrollo, los indicadores que caracterizan el “desarrollo urbano y territorial” muestran que las políticas de fortalecimientos de las ciudades situadas en el interior de Ceará ha contribuido para crecer la urbanización del Estado cearense. También muestra que la población cearense ha crecido en un porcentaje mayor que la población brasileña y ha migrado para los centros urbanos, en especial para la Región Metropolitana de Fortaleza,

incentivadas por las mejores condiciones de educación, salud y empleo, aunque en ritmos menores que en las décadas anteriores. En 2007 en esta región metropolitana se concentraba el 62,4% del PIB y el 41,8% de la población y más del 60% de los empleos formales en Ceará. Los análisis confirman que aún son grandes las desigualdades regionales, en especial entre Fortaleza y las demás ciudades, siendo la población de esta ciudad casi diez veces mayor que la población de Juazeiro do Norte, que es la segunda más grande ciudad de Ceará.

e) Considerando en papel estratégico de las instituciones para el proceso de desarrollo en Ceará, a partir de los años ochenta del siglo XX, fueron implementados cambios políticos, administrativos e institucionales. Estos cambios fueron introducidos por un grupo de jóvenes empresarios que asumieron el gobierno de Ceará, con el propósito de transformar la realidad socio-económica y solucionar la crisis fiscal y financiera de aquella época. Con esa finalidad se crean nuevas organizaciones, se adoptan nuevas políticas públicas y se hacen inversiones en infraestructura para impulsar el crecimiento económico y mejorar los indicadores económicos y sociales. Considerando algunos de los indicadores que caracterizan el “cambio y adaptación de las instituciones”, se constata que a pesar de los avances obtenidos aún existen muchos desafíos a ser superados en las áreas económicas y sociales. Un ejemplo es la competitividad de Ceará, medida por el Movimiento Brasil Competitivo (MBC, 2006), que está en la 16ª posición cuando es comparada con los demás estados de la federación brasileña. Y está también situado en la 16ª posición en cuanto a la calificación de su fuerza de trabajo, la 11ª posición en el conocimiento e innovación y la 22ª posición en cuanto a la infraestructura. Además, debido a la burocracia y otros factores, Ceará, según investigación realizada por el Banco Mundial (2006), era el Estado brasileño donde resulta más difícil realizar negocios. También cabe destacar los esfuerzos para fortalecer las bases institucionales para el área de CTI con la publicación de nuevas leyes y de un nuevo plan de CTI que condensan las directrices y políticas para ese sector. Sin embargo, cabe destacar también la credibilidad del actual gobierno junto a la población, como fue constatado en investigaciones realizadas. Esta credibilidad adicionada a otros factores financieros, políticos y administrativos puede crear las condiciones para superar los desafíos que aún persisten en Ceará, como por ejemplo, la reducción de la pobreza, de la desigualdad y preparar el Estado de Ceará para el crecimiento económico con inclusión social.

Considerando el bajo desempeño de algunos de estos indicadores que caracterizan las fuerzas del desarrollo demuestran las fragilidades en el Sistema Regional de Innovación de Ceará (SRI) y dificultan el proceso de desarrollo endógeno, una vez que la teoría del desarrollo endógeno presupone acciones integradas de estas cuatro fuerzas, como forma de impulsar las potencialidades endógenas y las capacidades de organización de los agentes locales, que son condiciones básicas para el éxito del proceso de desarrollo endógeno en un territorio.

Con el objetivo de tener una mejor comprensión del proceso de desarrollo de Ceará se propone un análisis DAFO que sistematiza las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades, de este proceso.

4.5 - Análisis DAFO del proceso de desarrollo en Ceará

En la reactualización del proceso de desarrollo en Ceará, primeramente, hubo esfuerzos para sanear las finanzas públicas del Estado y recuperar la capacidad de generación de ahorros y de inversiones e implementar estrategias de captación y movilización de recursos financieros locales, nacionales e internacionales para financiar las inversiones para mejorar las infraestructuras productivas y sociales. Los resultados de estos esfuerzos se pueden constatar por medio de los indicadores económicos y sociales analizados en la sección anterior.

A partir del diagnóstico sobre la situación actual basado en los datos secundarios y en la opinión de los dirigentes de las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y de los dirigentes de las empresas, considerando una metodología adoptada por Montero y Morris (2007), en esta sección se trata de caracterizar el proceso de desarrollo de Ceará considerando las debilidades (D), las amenazas (A), las fortalezas (F), y las oportunidades (O), identificadas que pueden facilitar y dificultar, respectivamente, este proceso de desarrollo. Tales elementos se puede observar en el Gráfico 4.12.

En cuanto las **debilidades (D)** identificadas, destacan las siguientes:

- a) Gran concentración económica y de la población en la Región Metropolitana de Fortaleza;
- b) Gran cantidad de personas analfabetas y con bajo nivel de renta;
- c) Renta aún bastante concentrada en una pequeña parte de la población;
- d) Alto índice de desempleo y escasez de mano de obra calificada;
- e) Poco interacción entre las empresas y las organizaciones de CTI lo que dificulta el proceso de innovación;
- f) Falta de políticas de estímulo a las exportaciones de los productos cearenses;
- g) Debilidad de las instituciones por haber leyes y reglamentos que no son aplicados integralmente;
- h) Servicios públicos de salud, educación de seguridad de baja calidad;
- i) Falta de una cultura de cooperación más intensiva entre los agentes públicos y privados.

En cuanto las **amenazas (A)** identificadas en la actual coyuntura económica, social, institucional y política destacan las siguientes:

- a) Reducción de los recursos del gobierno federal a consecuencia de divergencias políticas, por ser 2010 un año de elecciones para presidente de la república de Brasil;
- b) Reducción del ritmo de crecimiento económico y aumento de los gastos públicos a consecuencias de las inestabilidades climáticas (sequías).

En cuanto las **fortalezas (F)** identificadas en la actual coyuntura política, económica, social e institucional que pueden acelerar el proceso de desarrollo de Ceará se destacan las siguientes:

a) Equilibrio financiero de las finanzas públicas, además actualmente hay una reserva financiera en torno de R\$ 1,1 mil millones de reales, equivalente a cerca de € 363,03 millones de euros (a precio de diciembre de 2009)²⁶⁹ para invertir en la mejora de la infraestructura productiva y social;

b) Mejoras en los últimos años de algunos de los indicadores económicos y sociales de Ceará;

c) Conjunto de organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y de empresas innovadoras con condiciones de dinamizar el proceso de desarrollo de Ceará;

d) Estabilidad política e institucional en Ceará que pueden fortalecer las asociaciones entre los diferentes agentes públicos y privados;

e) Estado con una buena capacidad hídrica y con potencial para generar energía alternativas (eólica, solar, termoeléctrica).

En cuanto las **oportunidades (O)** identificadas destacan las siguientes:

a) Posición geográfica estratégica de Ceará ubicada cerca de los principales mercados de los Estados Unidos y de la Europa;

b) Buena credibilidad de Ceará junto a las instituciones internacionales lo que facilita la captación de recursos para el financiamiento de nuevos proyectos estructurantes;

c) Gran potencial turístico de Ceará;

d) Buena infraestructura económica y social;

e) Las inversiones por el gobierno federal a través del Programa de Aceleración del Crecimiento (PAC).

4.5.1 - Desafíos de futuro: Crecimiento económico con inclusión social

Hay un sentimiento en Ceará de que estas políticas industriales basadas en la concesión de incentivos fiscales a las grandes empresas caminan para su agotamiento como inductora del proceso de desarrollo, siendo necesario un nuevo modelo de desarrollo con nuevas políticas que consideren las infraestructuras ya existentes (puertos, aeropuertos, cuencas hídricas, etc.), los grandes proyectos estructurantes del gobierno federal en la región (integración de las cuencas del Rio São Francisco, red de la ferrovía Transnordestina, creación de las Zonas de Procesamiento para la Exportaciones (ZPE), entre otras); en el fortalecimiento de los diversos sistemas locales de producción²⁷⁰, que tienen gran potencial para generar empleos y renta (GOVERNO DO CEARÁ, 2009). Todas estas iniciativas deben llevar en cuanto a la preservación del medio ambiente y el cuidado para no concentrar la riqueza y el empleo en la Región Metropolitana de Fortaleza, ya que esta concentración genera efectos sociales negativos y perjuicio para los demás municipios cearenses.

Además, este nuevo modelo de desarrollo debe llevar en consideración que:

²⁶⁹ Para más informares sobre las finanzas públicas de Ceará véase la página web: <http://www.sefaz.ce.gov.br>.

²⁷⁰ Estos sistemas están analizados en la sección 4.4.2.2 del Capítulo IV de esta investigación.

a) La noción de desarrollo económico debe ser entendido como una estrategia transversal a todos los gobiernos (federal, estatal y municipal), además, es una responsabilidad que debe caber a todas las secretarías y organizaciones, y no sólo a una de ellas.

b) El proceso de desarrollo debe estar asociado también a la calidad de la educación, la mejora de las condiciones de salud de la población y a la generación y difusión de los conocimientos y de las innovaciones.

Este nuevo modelo de desarrollo debe tener también en cuenta:

a) La capacidad productiva de los diferentes municipios cearenses, como por ejemplo, las actividades culturales y de entretenimiento, basadas en las actividades del sector del turismo;

b) Las potencialidades de los varios sistemas locales de producción localizados en diversos municipios cearenses generando empleos y renta y que aún no cuenta con un apoyo efectivo y consolidado de los gobiernos estatal y municipales;

c) Aprovechar de forma más eficiente las capacidades de las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará promoviendo una mayor aproximación con las empresas y con los sistemas locales de producción.

Un gran desafío que deberá enfrentar el Estado de Ceará en su proceso de desarrollo es hacer crecer su economía y al mismo tiempo promover la inclusión social. Para tanto, deberá contar con el apoyo de los diferentes agentes públicos y privados para explotar los potenciales económicos de forma integrada.

La visión estructurante de largo plazo señala que el desafío de futuro para Ceará en la perspectiva de dos décadas es “alcanzar el desarrollo con mayor equidad social y regional”, como sostiene el Plano Plurianual²⁷¹, un importante instrumento de gestión gubernamental para el periodo de 2008 hasta 2011. Este plan, que fue construido con la participación de 360 liderazgos representativos de la sociedad, trajo algunos desafíos tanto en la perspectiva de la sociedad, como en la perspectiva de la sustentación económica (GOVERNO DO CEARÁ, 2007).

En la perspectiva de la sociedad fueron definidos los siguientes desafíos:

a) Garantizar mayor equidad social y regional con la reducción de las desigualdades por medio de medidas sustentables y emancipadoras;

b) Construir una cultura de paz y mejorar la calidad de vida para la población cearense por medio de políticas de fortalecimiento de la ciudadanía y del proceso educativo formal y político.

²⁷¹ Este Plan Plurianual fue aprobado por la Ley nº 14.053, de 7 de enero de 2008.

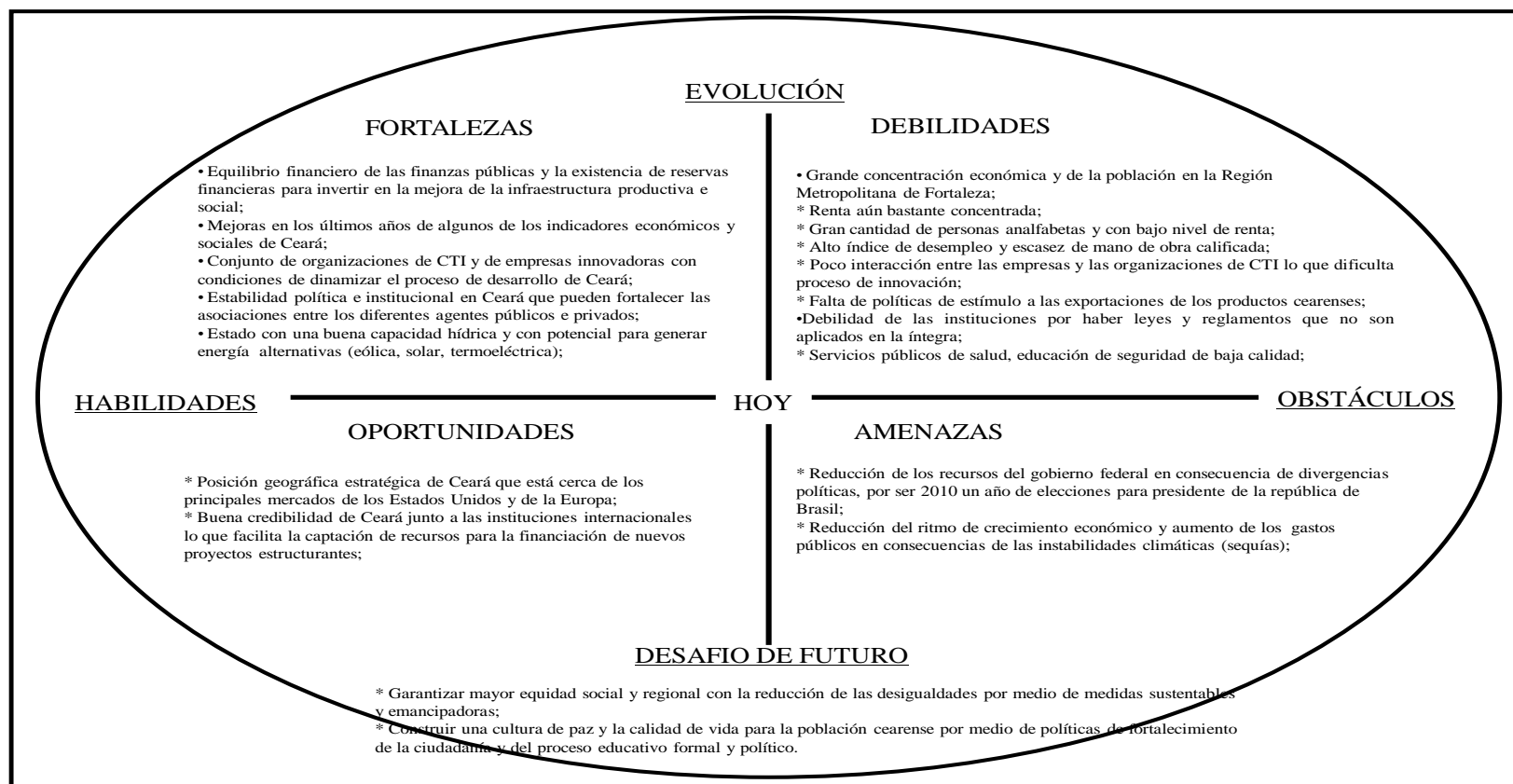
En la perspectiva de la sustentación económica fue definido el desafío de “promover el crecimiento económico con desarrollo regional y generar más empleo y renta”.

Este plan reconoce que para reducir las desigualdades entre las personas y regiones, aumentar la competitividad de la economía y viabilizar el desarrollo de forma más sostenible en Ceará, requiere de un nuevo ambiente político-institucional que valoriza la participación de la sociedad, de la división de las responsabilidades y la interacción de las acciones entre los diferentes agentes públicos y privados.

En el Gráfico 4.12 se muestran los elementos del análisis DAFO del proceso de desarrollo de Ceará, incluso los desafíos de futuro.

Para dinamizar el proceso de desarrollo y aumentar la competitividad de la economía es necesario estimular las actividades de innovación, y por tanto se hace necesario fortalecer las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación e integrar las acciones entre los diferentes agentes que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará.

Gráfico 4.12: Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, y Oportunidades) del proceso de desarrollo de Ceará



Fuente: Elaboración propia basado en metodología sugerida por Montero y Morris (2007).

4.6 - El Sistema Regional de Innovación (SRI) como factor de desarrollo en Ceará

En los aportes teóricos anteriores queda en evidencia que la innovación es un importante mecanismo para el fortalecimiento de las economías locales y regionales y que el proceso de desarrollo de una región depende de un conjunto de fuerzas que contribuyen para generar aprendizaje y mejorar la productividad que impactan positivamente en la acumulación de capital y sus rendimientos.

Considerando la importancia de la creación de conocimientos y la difusión de las innovaciones, teniendo en cuenta la evolución del proceso de desarrollo y las transformaciones económicas, sociales e institucionales implementadas en los últimos años en Ceará, esta sección trata específicamente de cómo está estructurado el Sistema Regional de Innovación de Ceará y de sus contribuciones para este proceso de desarrollo. También se destacan los esfuerzos para la institucionalización del área de ciencia, tecnología e innovación y los resultados en el fortalecimiento del referido sistema de innovación y se identifican las características de las principales organizaciones que forman cada uno de los entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo) del Sistema Regional de Innovación en Ceará (SRI) resaltando sus aspectos institucionales y sus contribuciones para el funcionamiento del mismo como para el proceso de desarrollo.

El Sistema Regional de Innovación de Ceará forma parte del sistema brasileño de innovación. Para mejor conocer la estructura y configuración de este sistema regional fue oportuno conocer las características y los desafíos del sistema brasileño de innovación, destacando más allá de su proceso histórico, las barreras que ha impedido su consolidación, considerando lo que argumenta Rolim, (2000: 6) al concluir que son pocas las regiones que reúnen condiciones para tener un sistema regional de innovación, ya que no toda región consigue estructurar sistemas que pueda generar innovación y competitividad, sino aquel espacio geográfico que al mismo tiempo es espacio social. También en esta condición influye la calidad de los entornos de estos sistemas en las regiones menos desarrolladas. En este sentido Landabaso et al (1999: 8) considera las deficiencias en el entorno institucional, por ejemplo, uno de los principales obstáculos para la creación de un sistema eficaz de innovación regional. Estas y otras características se identifican en el sistema brasileño de innovación.

4.6.1 - El Sistema Regional de Innovación de Ceará: Características y los esfuerzos de institucionalización

Aunque haya registro de trabajos de investigaciones en Ceará desde los años cincuenta del siglo XIX²⁷², solamente en la segunda mitad del siglo XX se tienen de forma más consistente las acciones de construcción del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará con la creación de la primera universidad a partir de algunas facultades ya existente. Este sistema de innovación, formado por varios agentes (organizaciones de CTI y

²⁷² En 1859, el Emperador D. Pedro II constituyó una comisión formada por científicos naturalistas e ingenieros para explorar el interior de algunas provincias para conocer sus problemas y proponer soluciones. Ceará participó enviando científicos cearenses en estas expediciones (UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, 2002).

empresas) públicos y privados, presenta características y desafíos semejantes al sistema brasileño de innovación (COUTINHO y FERRAZ, 2002), (ALBUQUERQUE, 1996, 1999 y 2003) y (FONTENELE y PEREIRA DE MELO, 2004).

Cabe destacar que los esfuerzos de institucionalización del área de ciencia, tecnología e innovación en Ceará se producen desde los años setenta del siglo XX. En el plan de gobierno para el periodo de 1975 hasta 1979, los *policymakers* dedicaron un capítulo específico al desarrollo científico y tecnológico. El diagnóstico de la realidad de Ceará constató que las investigaciones eran realizadas “principalmente por órganos estatales” (GOVERNO DO CEARÁ, 1975). Esta realidad no ha cambiado hasta los días de hoy, ya que las organizaciones públicas de CTI son las que más realizan investigaciones en Ceará.

Este plan innova al crear el “Sistema Estatal de Planeamiento”, que contaba con un subsistema de ciencia y tecnología²⁷³. Este plan constató que la productividad de los recursos destinados a la investigación, en las condiciones de aquella época, podrían ser considerablemente mejoradas si hubiese “una eficiente coordinación de los programas gubernamentales, un mejor utilización de la estructura existente, la reorganización administrativa de los órganos estatales involucrados y la adopción de una política definida de apoyo a los investigadores”. Este plan al estructurar el “sistema de investigación estatal” sugiere que las organizaciones de investigación interactúen con los usuarios para conocer sus demandas y así producir innovaciones que sean capaces de sustituir las tecnologías tradicionales. Este plan también llama la atención por la necesidad de calificación técnica continuada para los investigadores que componen las organizaciones de investigación (GOVERNO DO CEARÁ, 1975:143). Estas son cuestiones aún muy presentes en los debates sobre ciencia, tecnología e innovación en Ceará.

Entre las medidas institucionales importantes introducidas en las últimas dos décadas en el área de la ciencia y tecnología implementadas en Ceará se destaca la introducción en la Constitución del Estado de Ceará, promulgada en 1989 de un capítulo²⁷⁴ específico a la ciencia y a la tecnología por considerarlas estratégicas para el proceso de desarrollo. Entre los avances traídos por esta Constitución está: a) La autorización legal por medio de su artículo 256 para la creación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, cuya finalidad es discutir con la sociedad los temas pertinentes al área de CTI; b) La introducción de otras formas de incentivos y de financiamiento a las actividades de innovación en Ceará; c) La determinación en su artículo 219 que las universidades del gobierno de Ceará deben tener “autonomía didáctico-científica,

²⁷³ Este subsistema de ciencia y tecnología está formado por: a) Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (CECT), coordinado por el Secretario de Planeamiento y compuesto por otras organizaciones de CTI; b) Superintendencia del Desarrollo de Ceará (SUDEC) - Este órgano fue eliminado con las reformas administrativas de fines de los años 80 del siglo XX; c) Departamento de Minas de la Secretaria de Obras y Servicios Públicos (SOSP) - Este órgano también fue eliminado por las reformas administrativas en los años siguientes; d) Fundación Cearense de Meteorología y Lluvias Artificiales (FUNCEME), cuya denominación actual es Fundación Cearense de Meteorología y Recursos Hídricos (FUNCEME); e) Empresa de Investigación Agropecuaria del Ceará (EPACE) - Este órgano fue extinto en el final de los años 90 del siglo XX; y f) Núcleo de Tecnología Industrial (NUTEC) - La denominación actual de este órgano es Fundación Núcleo de Tecnología Industrial de Ceará (NUTEC).

²⁷⁴ Se trata del Capítulo VII de la Constitución del Estado de Ceará promulgada en 1989.

administrativa, financiera, patrimonial y de gestión democrática, disciplinada por sus estatutos y regimientos”.

Otras medidas institucionales importantes para el fortalecimiento del Sistema Regional de Innovación fueron: a) La creación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE), por medio de la Ley nº 12.077, de 1 de marzo de 1993; y b) La creación de la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP), creada en 1994. Debe caber a la SECITECE²⁷⁵ el papel de elaborar y coordinar las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación y facilitar el proceso de interacción entre estos agentes y entornos ajustando los marcos político, institucional, legal y cultural existentes.

En el plan de gobierno para el periodo de 1995 hasta 1998, por primera vez, un plan de gobierno en Ceará trató del tema de la innovación entre su conjunto de programas estructurales, demostrando la preocupación con la dificultad de acceso a las nuevas tecnologías y con el elevado nivel de analfabetismo tecnológico (GOVERNO DO CEARÁ, 1995).

De acuerdo con el aspecto normativo, las bases institucionales para las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Ceará continuaron siendo parte hasta hace poco de los diversos planes y normas que reglamentan las actividades del gobierno. Entre estos planes se destacan el plan de gobierno para el periodo de 2003 hasta 2006 (GOVERNO DO CEARÁ, 2003b); el plan plurianual: 2004-2007 (GOVERNO DO CEARÁ, 2003c); y la política de desarrollo económico: 2003-2006 (GOVERNO DO CEARÁ, 2003a).

Pero en los últimos años estas políticas fueron organizadas en un Plan Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación elaborado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior de Ceará (SECITECE, 2008). Haciendo parte de este plan está el Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología, creado por la Ley nº. 14.016 de 10 de diciembre de 2007, que entre sus atribuciones están establecer las directrices y metas para la formulación de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación. Más recientemente el gobierno de Ceará creó el Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación (IPDI), que entre sus finalidades está colaborar para el aumento de la productividad de empresas cearenses y promover una mayor aproximación de éstas con las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación.

Basado en la ley de innovación publicada por el gobierno federal ((Ley nº 10.973 de 2 de diciembre de 2004, regladas por el Decreto nº 5.563, de 11 de octubre de 2005), el gobierno de Ceará elaboró y publicó su Ley de Innovación (Ley nº 14.220, el 16 de octubre de 2008). Esta ley fue una importante medida institucional para el Sistema Regional de Innovación de Ceará por tratar de los incentivos y de otras medidas para estimular la innovación y la investigación científica y tecnológica. Esta ley trae los siguientes avances institucionales:

- a) En su artículo 3º instituye el “Sistema Cearense de Innovación” con el

²⁷⁵ Para mayores informaciones sobre esta secretaría véase la página web: <http://www.sct.ce.gov.br>.

objetivo de incentivar e inducir el desarrollo sustentable del Estado, y estimular proyectos y programas²⁷⁶ de innovación, articulados con los sectores públicos y privados;

b) Promover en su Capítulo III la participación de las organizaciones de CTI de Ceará en el proceso de innovación con el sector productivo y social.

c) Instituir, siguiendo la ley federal de innovación, los Núcleos de Innovación Tecnológica (NITs) de Ceará, cuyas finalidades son cuidar de la gestión de las actividades de innovación en las organizaciones de ciencia y tecnología;

Estos Núcleos de Innovación Tecnológica (NITs) tienen por finalidades orientar las actividades de los procesos de innovación, protección a la propiedad intelectual y comercialización de los resultados de las investigaciones. En Ceará aún están siendo creados los NITs en la Universidad Estatal de Ceará (UECE), en la Universidad Estatal Vale do Acaraú (UVA), en el Núcleo de Tecnología Industrial de Ceará (NUTEC), en el Instituto Centros de Enseñanza Tecnológica (CENTEC), en los Institutos Federales de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará (IFCEs), y en el Parque de Desarrollo Tecnológico (PADETEC).

A pesar de algunos avances en los últimos años con la aportación de recursos por el gobierno de Ceará, se verifica que los recursos para el desarrollo de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará aún son insuficientes. Basado en datos del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) la Tabla 4.18 muestra el porcentaje de los recursos aplicados en ciencia y tecnología en relación a los ingresos totales en el periodo de 2000 hasta 2008 en Ceará y de otras unidades de la federación brasileña²⁷⁷. Se observa que el porcentaje de gastos en el año 2008 en relación al año de 2000 cayó en los Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, y Rio Grande do Sul, que son algunos de los más desarrollados de Brasil. En este periodo el porcentaje de Ceará pasó de 0,23% a 1,60%, creciendo casi seis veces, siendo uno de los mejores desempeños entre los Estados de la federación brasileña. En este mismo periodo el porcentaje de Brasil también cayó de un 1,87% en el año de 2000 a un 1,79% en el año 2008. Se puede verificar que en este periodo hubo una reducción del 4,3% en los referidos recursos.

²⁷⁶ Algunos programas de desarrollo científico y tecnológico realizados por las organizaciones de CTI y empresas que forman este Sistema Regional de Innovación son financiados con recursos del gobierno de Ceará, por medio de la FUNCAP y recursos del gobierno federal, por medio del CNPq, FINEP, CAPES y más recientemente con los recursos de los fondos sectoriales. Para mayores detalles sobre los recursos destinados a los programas de CTI en Ceará están en la sección 4.4.4.1 de este Capítulo y las páginas web: <http://www.cnpq.br>; <http://www.finep.gov.br>; <http://www.mec.gov.br>; <http://www.mct.gov.br>; y <http://www.funcap.ce.gov.br>.

²⁷⁷ La Constitución de la República Federativa de Brasil, en su artículo 23, inciso V, determina que es competencia común de la Unión de los Estados miembros de la federación brasileña, del Distrito Federal y de los municipios “proporcionar los medios de acceso a la cultura, a la educación y a la ciencia. Siendo facultado, por el artículo 219 § 5º de la misma Constitución, a “los Estados y al Distrito Federal vincular cuota de sus ingresos del presupuesto a entidades públicas de fomento a la enseñanza y a la investigación científica y tecnológica”.

Tabla 4.18: Porcentaje de los gastos de los gobiernos en ciencia y tecnología en relación a sus ingresos totales – 2000 – 2008 (*)

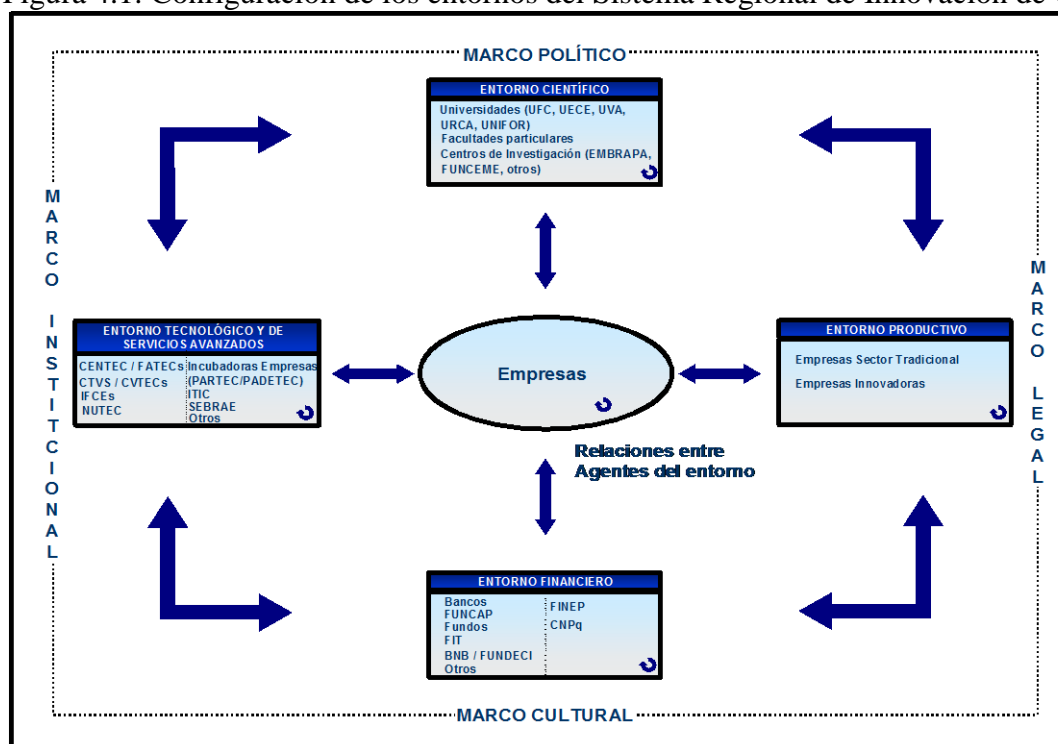
UNIDAD TERRITORIAL	2000 (%)	2001 (%)	2002 (%)	2003 (%)	2004 (%)	2005 (%)	2006 (%)	2007 (%)	2008 (%)
CEARÁ	0,23	0,32	0,45	0,60	0,77	0,96	1,07	1,08	1,60
SÃO PAULO	4,72	5,06	4,89	4,71	4,07	3,35	3,09	3,67	3,56
RIO DE JANEIRO	1,59	1,25	1,02	0,93	1,00	0,95	0,89	1,15	1,15
MINAS GERAIS	0,46	0,54	0,34	0,26	0,49	0,61	0,75	0,96	1,01
RIO GRANDE DO	0,89	0,94	0,44	0,44	0,49	0,51	0,38	0,36	0,32
BAHIA	1,13	1,17	1,17	1,27	1,21	1,42	1,30	1,52	1,49
PERNAMBUCO	0,64	1,01	0,74	0,77	0,65	0,59	0,65	0,68	0,99
REGIÓN	0,51	0,68	0,62	0,72	0,69	0,75	0,74	0,79	0,95
BRASIL	1,87	1,96	1,83	1,77	1,63	1,46	1,40	1,68	1,79

Fuente: Elaboración propia basado en Información obtenidas en el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT).

(*) No incluye estimativa de gastos con la post-graduación.

Basado en el modelo de agrupamiento de las organizaciones en entornos, la Figura 4.1 muestra la configuración del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará. En este modelo se identifican los agentes que forman cada uno de los entornos (científico, tecnológico y de servicios avanzados, productivo y financiero) y sus respectivos marcos (político, institucional, legal y cultural) que caracterizan el referido sistema de innovación. La identificación de cada uno de estos agentes será hecha en la sección 4.6.2 de este Capítulo.

Figura 4.1: Configuración de los entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará



Fuente: Elaboración propia basada en las ideas de Lundvall (1992), Fernández de Lucio y Castro Martínez (1995) y Fernández de Lucio et al (1997)

Analizando los esfuerzos para institucionalizar el sistema de innovación de Ceará a lo largo de las últimas tres décadas, se observa que muchas de las políticas establecidas por las Constituciones Estatales, planes de gobiernos y leyes no fueron aún puestas en práctica. Entre estas cuestiones se destacan:

a) Las medidas para mejor coordinar las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Ceará, sugeridas en el plan de gobierno de 1975 hasta 1979;

b) Las medidas que estimulen una mayor interacción entre las organizaciones de CTI y las empresas usuarias de sus servicios, también sugeridas por este mismo plan de gobierno;

c) La autonomía administrativa-financiera y el aumento de los recursos para las universidades públicas estatales (Universidad Estatal de Ceará (UECE), Universidad Estatal Vale del Acaraú (UVA) y Universidad Regional de Cariri (URCA) con base en el porcentaje fijado por la Constitución de Ceará promulgada en 1989;

d) La destinación de los recursos para la FUNCAP en el porcentaje determinado por la referida Constitución de 1989;

La ausencia de estas condiciones y la falta del cumplimiento de muchas de las políticas previstas por la Constitución, leyes y planes de gobierno y por otros instrumentos legales traen perjuicios a las actividades y al desempeño de las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y retraso al desarrollo científico y tecnológico de Ceará. Cabe resaltar que las universidades públicas estatales (UECE, UVA y URCA) aún se resienten de una mayor autonomía financiera, pues la ausencia de esta condición, según sus dirigentes, ha comprometido sus actividades científicas, tecnológicas y de extensión académica.

A pesar de los avances en la institucionalización del sistema de innovación de Ceará, los resultados no han sido capaces de traer grandes cambios, como bien observan los estudios de Fontenele y Pereira de Melo (2004: 104/136) al reconocer que en Ceará aún son “incipientes” los procesos de regulación, viabilidad e implementación de innovación que forman su sistema de innovación. Estas autoras constatan aún que “Ceará enfrenta serias dificultades en lo que se refiere a un sistema de innovación poco consolidado, lo que acaba por impedir el avance de varios programas”, por falta de capacidad propia de elaborar y ejecutar proyectos o aún crear y usar tecnologías avanzadas.

Para profundizar los estudios sobre el Sistema Regional de Innovación de Ceará es necesario identificar cual son las principales organizaciones que forman este sistema de innovación y sus características. La sección siguiente trata de los aspectos organizativos e institucionales de cada una de estos agentes.

4.6.2 - Identificación de las organizaciones y entornos del Sistema Regional de Innovación en Ceará

Las relaciones entre las organizaciones productoras de conocimientos y las organizaciones empresariales constituyen un aspecto clave del panorama *innovativo*. En el Sistema Regional de Innovación de Ceará se identifica al conjunto de organizaciones públicas y privadas relacionadas de una forma u otra con la innovación, y sus principales características son estudiadas. De esta manera se identifica estas organizaciones que colaboran para el proceso de innovación en el Estado de Ceará.

Para que se pueda conocer con más detalles la realidad del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, el Cuadro 4.2, a continuación, muestra las principales organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y empresas seleccionadas, agrupadas por entorno (científico, tecnológico y de servicios avanzados, financiero y productivo) y sus respectivas contribuciones para el desarrollo de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará.

Cuadro 4.2: Organizaciones de CTI y empresas seleccionadas que hacen parte del Sistema Regional de Innovación en Ceará

ORGANIZACIONES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	CÓMO HA CONTRIBUIDO PARA LAS ACTIVIDADES DE CTI EN CEARÁ
SECRETARIA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN SUPERIOR (SECITECE)	Creada por la Ley nº 12.077, de 1 de marzo de 1993.	Tiene por el objetivo de coordinar y viabilizar la generación, difusión y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para la mejora de la calidad de vida de la población cearense.
CONSEJO ESTATAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CECTI)	Creado por la Ley nº 14.016, de 10 de diciembre de 2007. Este Consejo tiene como presidente el Gobernador del Estado, y vicepresidente el Secretario de la Ciencia, Tecnología e Educación Superior, teniendo como miembros diversos Secretarios de Estado, Rectores de las Universidades, directivos de los Centros tecnológicos y centros de investigación; Presidente de entidades empresariales; Investigadores invitados, entre otros.	Tiene la finalidad de: a) establecer las directrices y metas para formulación de la Política Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación por el Gobierno de Ceará; b) evaluar el Plan Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, y acompañar y fiscalizar su ejecución; participar en la elaboración de la propuesta en los presupuestos para el área de ciencia, tecnología e innovación; d) manifestarse sobre propuestas de la ciencia, tecnología e innovación de relevancia para el desarrollo de Ceará; e) realizar estudios temáticos, sectoriales y prospectivos, de corto y largo plazo, cuyos resultados ayuden en la formulación de políticas del sector y avaluar el Plan Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación; f) orientar los centros de investigación y desarrollo vinculados al Gobierno de Ceará y, subsidiar las demás organizaciones de CTI, en cuanto propuestas que contribuyan para el desarrollo de Ceará y la inclusión social por medio de la ciencia, tecnología e innovación; g) recomendar políticas de divulgación científica y para la educación en ciencia y habilitación tecnológica en todos los niveles.
ENTORNO CIENTÍFICO		
UNIVERSIDAD FEDERAL DE CEARÁ (UFC)	Creada por la Ley Federal nº. 2.373, de diciembre de 1954, Posee diversos <i>campus</i> en las ciudades de Fortaleza, Sobral, Quixadá y Barbalha. La Universidad Federal de Ceará (UFC) es la mayor organización de enseñanza de nivel superior en Ceará. Son casi treinta mil alumnos matriculados en sus 69 (sesenta y nueve) cursos de graduación, 43 (cuarenta y tres) cursos de especialización (<i>latu sensu</i>), 26 (veintiséis) cursos de maestría (<i>strictu sensu</i>) y 18 (dieciocho) cursos de doctorado (<i>strictu sensu</i>). Esta es la única universidad que el gobierno federal mantiene en el Estado de Ceará.	Ha desempeñado un importante papel en el proceso de desarrollo de Ceará, tanto en las actividades de enseñanza, investigación y extensión. Según las declaraciones de un dirigente de la Universidad Federal de Ceará (UFC) la meta institucional es expandir en el 50% el número de vacantes en sus cursos, pasando a 31 mil alumnos hacia el 2012. Vinculada a esta universidad está el Parque de Desarrollo Tecnológico (PADETEC).
UNIVERSIDAD ESTATAL DE CEARÁ (UECE)	Creada por la Resolución nº. 2, de 5 de marzo de 1975, el Consejo Director de la Fundación Educacional del Estado de Ceará y homologada por el Decreto nº. 11.233, de 10 de mayo de 1977. Tiene los siguientes <i>campus</i> en las ciudades de Itapipoca, Limoeiro do Norte, Crateús, Iguatú, Quixadá, Senador Pompeu, Baturité, Pentecoste, Tauá y Vale del Jaguaribe/Russas. Tiene 33 (treinta y tres) cursos de graduación; 46 (cuarenta y seis) cursos de especialización (<i>latu sensu</i>), 14 (catorce) cursos de maestría (<i>strictu sensu</i>); 1 (un) curso de doctorado (<i>strictu sensu</i>). Posee 17.416 alumnos matriculados en los cursos de graduación, siendo 11.826 alumnos	Ha desempeñado un importante papel en el proceso de desarrollo de Ceará, tanto en las actividades de enseñanza, investigación y extensión. A lo largo de sus 33 años ya graduó 47.726 alumnos en los cursos de las diversas áreas del conocimiento.

	matriculados en los cursos existentes en Fortaleza y 5.372 matriculados en los cursos de graduación en los demás <i>campus</i> de la Universidad.	
UNIVERSIDAD ESTATAL VALE DEL ACARAÚ (UVA)	Creada en 23 de octubre de 1968 y certificada por el Ministerio de Educación (MEC) en 1994. Mantiene convenios con diversas universidades nacionales e internacionales y con otras organizaciones de CTI para viabilizar proyectos de investigación y sus cursos de graduación y post-graduación. Posee <i>campus</i> en varias ciudades de la región Norte de Ceará con 19 (diecinueve) cursos de graduación, 4 (cuatro) cursos de especialización (<i>latu sensu</i>), realiza cursos de 3 (tres) maestría (<i>strictu sensu</i>).	Ha desempeñado un importante papel en el proceso de desarrollo de la zona norte de Ceará con sus actividades de enseñanza, investigación y extensión. Está localizada en la región de grandes industrias de calzados, cemento, alimentos y con gran potencial turístico.
UNIVERSIDAD REGIONAL DE CARIRI (URCA)	Creada por el gobierno de Ceará por medio de la Ley nº. 11.191, de 09 de junio de 1986, actúa en la región Sur del Estado de Ceará con su sede en la ciudad de Crato. Posee <i>campus</i> en las ciudades de: Juazeiro do Norte, Iguatu y Santana do Cariri. Esta universidad posee cerca de 12.081 alumnos matriculados en sus 14 (catorce) cursos de graduación, 18 (dieciocho) cursos de especialización (<i>latu sensu</i>) y cursos de maestría asociados con otras organizaciones como: Universidad Federal de Ceará (UFC), Universidad Federal de Pernambuco (UFPE).	Ha desempeñado un importante papel en el proceso de desarrollo regional, con sus actividades de enseñanza, investigación y extensión. Está localizada en la región de la Cuenca de Araripe, una de las mayores reservas paleontológicas de Brasil, con fósiles de millones de años. Esta universidad coordina los trabajos de implementación del Geopark Araripe, el primer geopark del hemisferio sur, que por su importancia científica e histórica fue reconocido por UNESCO como un patrimonio de la humanidad. Esta universidad tiene potencial para tornarse en uno de los mayores centros de estudios sobre geología y paleontología en Brasil.
UNIVERSIDAD DE FORTALEZA (UNIFOR)	Es una organización de enseñanza superior creada en 1973 por un grupo empresarial de Ceará. Con diversos centros y cursos actúa solamente en la ciudad de Fortaleza, capital del Estado de Ceará y posee cerca de 1.100 profesores, siendo 80% con curso de maestría y doctorado, 25 mil alumnos matriculados en sus cursos de graduación y postgrado.	Esta es una de las mayores universidades de la Región Nordeste. Con sus actividades de enseñanza, investigación y extensión, ha contribuido para el proceso de desarrollo de Ceará.
EMPRESA BRASILEÑA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (EMBRAPA)	Este centro de investigación del Gobierno Federal fue implantado en Ceará en 1973 con la finalidad de viabilizar soluciones para el desarrollo sustentable del agronegocio por medio de la generación, adaptación y difusión tecnológica. Se trata de un centro de investigación de referencia en el área de agropecuaria de Brasil. Posee 37 (treinta y siete) unidades de investigación y servicios en todo Brasil, siendo 2 (dos) en Ceará.	Este centro ha contribuido para el desarrollo de las actividades del agronegocio en Ceará. En Sobral, está su centro de investigación sobre la ovinocaprinocultura. Y en Pacajus, una de las ciudades de la Región Metropolitana de Fortaleza, está otro centro que investiga el cultivo del cajú.
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (IPDI)	Creado por el gobierno de Ceará en agosto de 2007.	Tiene por objetivo contribuir para aumentar la competitividad del sector productivo, por medio de la oferta de servicios técnicos de alta complejidad, del estímulo a la innovación por la interacción con investigadores en las empresas. Deberá promover articulaciones de la oferta y la demanda de servicios con la interacción entre las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y las empresas cearenses.
FUNDACIÓN CEARENSE DE METEOROLOGÍA Y RECURSOS HÍDRICOS (FUNCEME)	Creada por la Ley nº. 9.618, de 26 de septiembre de 1972, tiene por misión realizar estudios e investigación sobre la meteorología en Ceará. Por lo tanto, firmó convenios con diversas organizaciones estatales, nacionales e internacionales.	Realiza estudios e investigaciones científicas y tecnológicas en áreas de recursos hídricos superficiales y subterráneos. Además presta servicios especializados en áreas de meteorología. Estos estudios son importantes ya que Ceará está en una región donde las sequías son frecuentes.
ENTORNO TECNOLÓGICO Y SERVICIOS AVANZADOS		
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE CEARÁ	La Ley Federal nº 11.892/2009, crea una nueva organización que se hace parte de una red federal de educación profesional, científica y tecnológica de 37 (treinta y siete) Institutos de	Ofrecen cursos técnicos de nivel medio (dos años) en las áreas de Artes, Construcción Civil, Industria, Informática, Telecomunicaciones, Química, Turismo/Hospitalidad y Salud y cursos de graduación de nivel superior

(IFCE)	Educación, Ciencia y Tecnología. En Ceará este instituto congregó los Centro Federal de Educación Tecnológica de Ceará (CEFETCE) y las Escuelas Agrotécnicas Federales de Crato e Iguatu. Actualmente este instituto cuenta con 9 (nueve) unidades en las ciudades de: Fortaleza, Cedro, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Limoeiro do Norte, Sobral e Quixadá, Crato e Iguatu, más tres unidades de los municipios de Acaraú, Canindé y Crateús que están en fase de construcción.	(tecnólogo en tres años y medio) en las siguientes áreas de conocimientos: Artes, Construcción Civil, Mecatrónica, Telemática y Turismo/Hospitalidad. Están previstos nuevos cursos de graduación en Tecnología en Medio Ambiente y Licenciaturas en Matemáticas y Física. Este instituto cuenta con dos otros institutos: Instituto de Química y Medio Ambiente (ITQMA) y el Instituto de Telecomunicaciones e Informática (ITTI) y con laboratorios que están a servicios de 26 (veinte y seis) grupos de investigación. También están siendo consolidadas incubadoras de empresas.
INSTITUTO CENTROS DE ENSEÑANZA TECNOLÓGICA (CENTEC)	Este Instituto fue transformado por el gobierno de Ceará como una Organización Social a través del Decreto nº 25.927, de 29 de junio de 2000. Tiene por misión promover la educación y actividades tecnológicas necesarias al desarrollo por medio de la enseñanza, de la investigación y de la extensión en áreas estratégicas para la inclusión social y la innovación. Está formado por una 1 (una) Incubadora de empresas (Incubadora del Instituto CENTEC (INTECE); 4 (cuatro) Facultades de Tecnología CENTEC (FATEC) (localizadas en las ciudades de Juazeiro do Norte, Quixeramobim, Limoeiro do Norte; y Sobral); 4 (cuatro) Centros de Vocaciones Técnicas (CVTEC) localizados en los municipios de Aracati, Barbalha, Crato y São Gonçalo do Amarante; 34 (treinta y cuatro) Centros de Vocaciones Tecnológicas (CVTs) distribuidos en diferentes ciudades de Ceará. Para el desarrollo de sus actividades cuentan con una estructura de laboratorios básicos: i) Física; ii) Química; iii) Biología; iv) Informática, entre otros.	Las Facultades de Tecnología CENTEC (FATEC) ofrecen cursos técnicos (nivel medio) y de tecnólogo (nivel superior) respectivamente en las siguientes áreas de conocimiento: Tecnología de Alimentos, Electromecánica, Recursos Hídricos/Irrigación, Recursos Hídricos/Saneamiento, entre otros. Los Centros de Vocaciones Técnicas (CVTECs) ofrecen cursos de educación profesional técnica de nivel medio y los Centros de Vocaciones Tecnológicas (CVTs) son unidades vinculadas al Instituto Centros de Enseñanza Tecnológica (CENTEC), que tiene por finalidad viabilizar las políticas de capacitación profesional de la población cearense independiente de su nivel de escolaridad y prestar servicios como asistencia técnica, consultorías diseminando conocimientos junto a las empresas. También apoyan proyectos productivos y comunitarios de acuerdo con la vocación económica de las regiones.
SERVICIO BRASILEÑO DE APOYO A LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS (SEBRAE)	Creada en 1972, es una organización privada de interés público. Es el mayor centro de apoyo a las pequeñas empresas en Brasil inclusive presta orientación en el área de la innovación tecnológica. Así, en casi todos los centros educativos y núcleos tecnológicos (FATECs/CENTEC, NUTEC, ITIC e IFCE) están implantadas incubadoras de empresas que son instrumentos de estímulo a las acciones emprendedoras de profesores y alumnos en la creación de nuevos negocios.	Contribuye con su apoyo a las pequeñas y medias empresas con actividades de capacitación, informaciones y consultorías en diferentes áreas de la gestión y tecnología.
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (ITIC)	Creado en 1995, es una sociedad civil sin fines de lucro, constituida en asociación con diversas empresas de <i>software</i> , institutos de investigación, universidades, y cuenta con el apoyo del gobierno de Ceará. Está calificado como una Organización de la Sociedad Civil de Interés Público (OSCIP) (Véase Ley Federal nº 9.790, de 23 de marzo de 1999) del sector de tecnología. Su misión es fomentar el desarrollo de la cadena productiva de tecnología de la información, estimulando y fortaleciendo empresas, productos y negocios del sector. A este instituto están asociadas 14 (catorce) empresas del sector de tecnología de la información y comunicación. Para el desarrollo de sus actividades este instituto mantiene convenios con el Instituto de Tecnología, Información, Telecomunicación y Automatización del Nordeste (TITAN) y con otras	Entre sus actividades realiza cursos de capacitación, seminarios, conferencias sobre temas técnicos y gerenciales y posee laboratorios de informática. Está vinculado a una incubadora de empresa para apoyar la creación de nuevas empresas innovadoras.

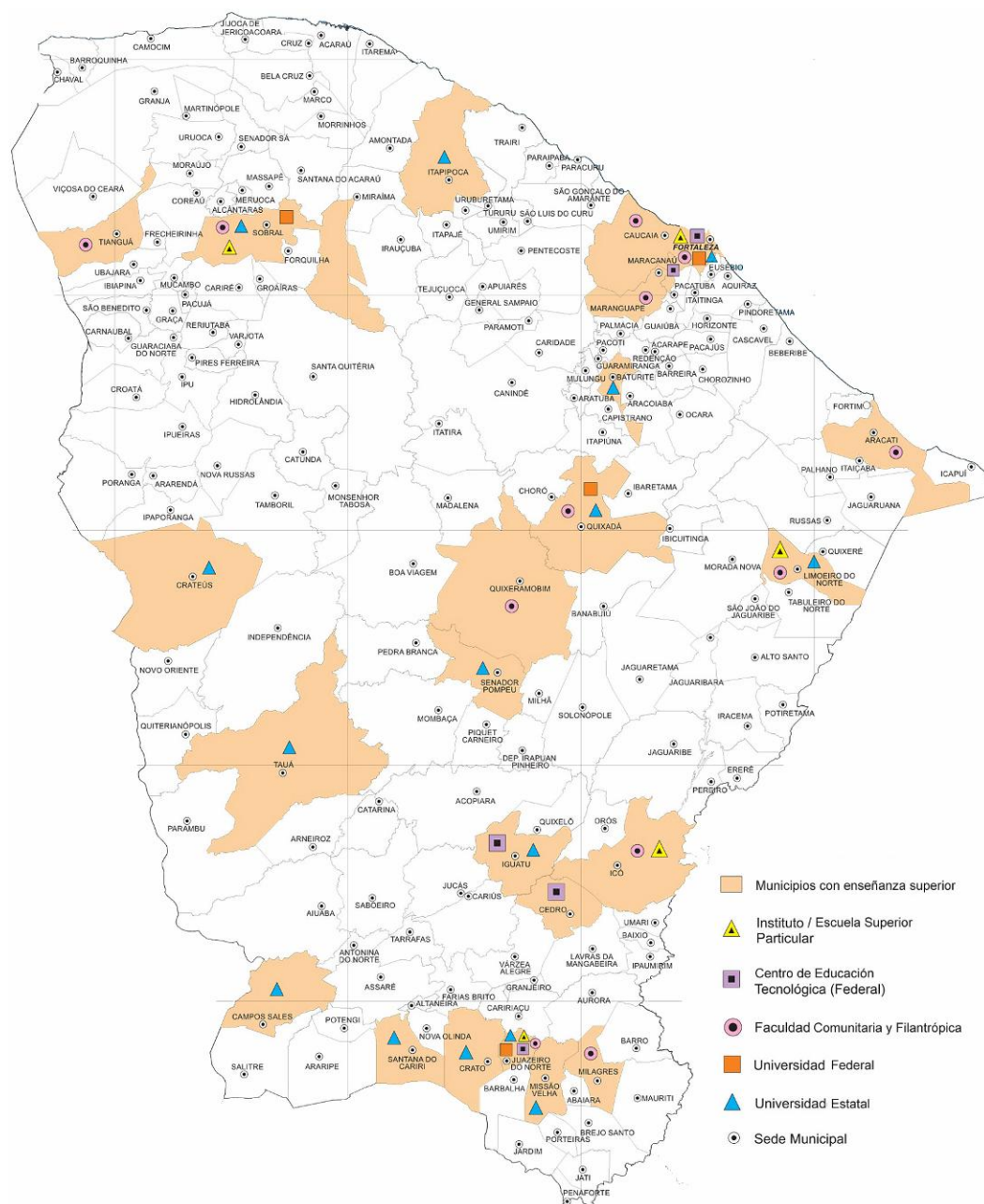
	organizaciones públicas y privadas.	
FUNDACIÓN NÚCLEO DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL DO CEARÁ (NUTEC)	<p>Creada por el Decreto n° 13.017, 12 de diciembre de 1978, fundamentado en la Ley n° 10.213, de 17 de noviembre de 1978, siendo calificada como Agencia Ejecutiva por medio del Decreto n° 28.306, de 30 de junio de 2006. Tiene por misión institucional “viabilizar soluciones tecnológicas para el desarrollo industrial sustentable en beneficio de la sociedad”. Este núcleo tecnológico está situado en un lugar muy próximo a uno de los <i>campus</i> de la Universidad Federal do Ceará (UFC) y del Parque Tecnológico de Ceará (PARTEC) con quien mantiene algunos convenios institucionales. También mantiene convenios con algunos órganos federales, entre otros. Este núcleo tecnológico cuenta con una estructura de 17 (diecisiete) laboratorios en las áreas de tratamiento de superficie y corrosión y cosméticos, química ambiental, biocombustibles, textiles, medidas eléctricas, materiales y construcción civil, rocas de revestimiento y procesos cerámicos, análisis y certificación de alimentos.</p>	<p>Ofrece servicios a las empresas en adecuaciones tecnológicas y apoyo a la exportación, análisis de materiales, certificación, consultorías, incubación de empresas, inspecciones y laudos técnicos. Está vinculado al NUTEC, el Parque Tecnológico de Ceará (PARTEC), que es la segunda mayor incubadora de empresas del Estado de Ceará, una certificadora de sistemas de gestión de la calidad (NUTEC CERT) y el núcleo de apoyo a la exportación de las empresas cearenses a través del Programa de Apoyo Tecnológico a la Exportación (PROGEX), con el apoyo de la FINEP.</p>
PARQUE DE DESARROLLO TECNOLÓGICO (PADETEC)	<p>Fue el primer parque tecnológico implantado en Ceará, cuyas actividades se iniciaron a partir de 17 de mayo de 1990. Es una organización de naturaleza privada, sin fines de lucro, vinculada a la Universidad Federal de Ceará (UFC), donde funciona también como incubadora de empresas de base tecnológica.</p>	<p>De este parque tecnológico surgieron muchas empresas de base tecnológica seleccionadas por esta investigación. Entre ellas están: Polymar Ciencia y Nutrición S.A.; Nuteral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda.; Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda.; EIM - Instalaciones Industriales, entre otras, que serán analizadas por esta investigación.</p>
PARQUE TECNOLÓGICO DE CEARÁ (PARTEC)	<p>Esta incubadora de empresas empezó sus actividades en octubre de 1998, vinculada a la Fundación Núcleo de Desarrollo Industrial de Ceará (NUTEC). Está instalada dentro de uno de los <i>campus</i> de la Universidad Federal de Ceará (UFC) y alberga empresas innovadoras en las áreas de cerámicas, rocas ornamentales, cueros, química fina, biotecnología, electromecánicas, alimentos, informática, entre otros segmentos económicos. También ha contribuido al surgimiento de varias empresas seleccionadas por esta investigación.</p>	<p>Entre ellas están: TecBio - Tecnologías Bioenergéticas Ltda.; Veneza Construcciones y Planeamiento Ltda. Por el papel estratégico de las empresas en el proceso de innovación es importante el análisis del entorno productivo para el conocimiento en especial de las empresas de base tecnológica en Ceará, por ser las que más demandan conocimiento en sus actividades.</p>
ENTORNO FINANCIERO		
LA FUNDACIÓN CEARENSE DE APOYO AL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO (FUNCAP)	<p>Creada por la Ley n. 11.752 de 12 de noviembre de 1990, es de derecho público y con autonomía administrativa y financiera, está vinculada a la Secretaría de la Ciencia, Tecnología y Educación Superior del Estado de Ceará (SECITECE). Esta Fundación administra el Fondo de Innovación Tecnológica (FIT), creado por la Ley Complementaria n° 50, de 30 de diciembre de 2004 y reglamentado por el Decreto n° 27.411 de 15 de febrero de 2005. Tiene por misión fomentar las investigaciones científicas y las transferencias tecnológicas en Ceará. También apoya las organizaciones que promueven la educación profesional, la enseñanza superior, investigaciones y la extensión tecnológica.</p>	<p>Es la principal organización del gobierno de Ceará para financiar las actividades de I+D. También financia proyectos de innovación y becas para estudiantes e investigadores. En 2008, quedó disponibles para financiar proyectos de I+D R\$ 9,0 millones de reales (equivalente a € 2,97 millones de euro a precio de diciembre de 2008), siendo R\$ 6,0 millones de reales (€ 1,98 millones de euro) financiados por la FINEP y R\$ 3,0 millones de reales (€ 0,99 millones de euro) financiados por el Gobierno de Ceará y por las contrapartidas de las empresas.</p>
FONDO DE DESARROLLO CIENTÍFICO	<p>Este fondo, que es administrado por el Banco de Nordeste de Brasil (BNB), Este año asume una nueva administración en el</p>	<p>Este fondo también financia proyectos de investigación y desarrollo (I+D) de empresas de la región Nordeste. En el periodo de 1998 hasta 2007 este</p>

Y TECNOLÓGICO (FUNDECI)	referido banco que adoptó una visión más social en las actividades de esta agencia de fomento.	fondo financió 1008 proyectos de innovación y aplicó € 16.719,050,00 de euros.
CONSEJO NACIONAL DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO (CNPQ),	Es una fundación vinculada al Ministerio de la Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT), creada por la Ley nº 1.310, de 15 de enero de 1951, con el objetivo de apoyar las investigaciones científicas en Brasil y la formación de investigadores en las varias áreas del conocimiento.	Ha contribuido para el desarrollo científico y tecnológico de Ceará con el financiamiento de becas, formación de investigadores, estudios y de diversos otros proyectos de investigadores cearenses.
FINANCIADORA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS (FINEP) Y	Creado por el Gobierno Federal por medio del Decreto nº 55.820, de 8 de marzo de 1965, con la finalidad de disponer recursos para financiamiento de la elaboración de proyectos y programas de desarrollo económico.	Ha estimulado las actividades de innovación financiando, en asociación con la FUNCAP, proyectos de investigación y desarrollo (I+D) de empresas cearenses. En 2009, aportó un valor de R\$ 3,0 millones de reales (€ 0,99 millones de euro) para financiar proyectos de las empresas en sectores como: a) Sectores tradicionales de la economía regional (ejemplo: cuero, calzados, cerámica, etc.); b) Semiconductores y software; c) Nanotecnología; d) Biotecnología y Fármacos; e) Cadena Productiva de biocombustibles/Biomasa/Energías alternativas; f) Equipos, Instrumentos, Productos y Procesos del área de la Salud.
ENTORNO PRODUCTIVO		
<p>* EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA SELECCIONADAS COMO MUESTRA DE ESTA INVESTIGACIÓN: Media System Informática Ltda.; Softium Informática Ltda.; Secrel Automatización y Controles Inteligentes Ltda.; Microsol Tecnología S.A.; EIM – Instalaciones Industriales; DWA Technology Importación y Exportación Ltda.; Inteq System; Instituto Atlántico; Polymar Ciencia y Nutrición S.A.; Nuteral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda.; TecBio – Tecnologías Bioenergéticas Ltda.; Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda.; ARMTEC Tecnología en Robótica Ltda.; Veneza Construcciones y Planeamiento Ltda.; URUBIO – Urucum Industria, Comercio y Exportación.</p> <p>*GRANDES EMPRESAS INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS SELECCIONADAS COMO MUESTRA DE ESTA INVESTIGACIÓN: También fueron seleccionadas para representar este entorno productivo las siguientes grandes empresas: Lubricantes y Derivados de Petróleo del Nordeste (LUBNOR/PETROBRAS); Companhia Energética do Ceará (COELCE); M. Dias Branco S/A Industria e Comercio de Alimentos; Textil Bezerra de Menezes (TBM); Santana Textiles; Grande Moinho Cearense; Tintas Hidracor S/A; Empresa Brasileira de Telecomunicação (EMBRATEL); TIM Nordeste; Cemec - Construções Eletromecânicas S/A; Grendene Sobral S/A; Videomar Rede Nordeste S.A.</p>	<p>Entre las actividades económicas de las empresas de base tecnológica está: producción de equipos electro-electrónico, producción de alimentos y fibras naturales, desarrollo de software, desarrollo de equipo de robótica, entre otras.</p> <p>Entre las principales actividades de las grandes empresa seleccionadas está: Refinación, comercialización y entrega a las distribuidoras de combustibles, la industrialización transformadores para redes eléctricas, textil, calzados, alimentos, tintas, trigo, prestación de servicios de telecomunicaciones, concesionaria de energía eléctrica, prestadora de servicios de televisión por cable y de Internet en banda ancha, entre otras.</p>	<p>Estas empresas de base tecnológica fueron seleccionadas por ser las más innovadoras y destacadas en sus actividades en Ceará, siendo que los productos y servicios de algunas de ellas son exportados para otros Estados brasileños y para otros países. La selección de estas grandes empresas industriales fue motivada por ser empresas líderes en sus sectores y por estar entre las más innovadoras en Ceará.</p>

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, el número de alumnos matriculados en las Organizaciones de Enseñanza Superior (OESs) en Ceará, la Universidad Federal de Ceará (UFC) es la que posee el mayor número de alumnos matriculados seguida por la Universidad Estatal de Ceará (UECE). En el Mapa 4.3 se puede ver la localización de los municipios donde están los *campus* de las universidades cearenses.

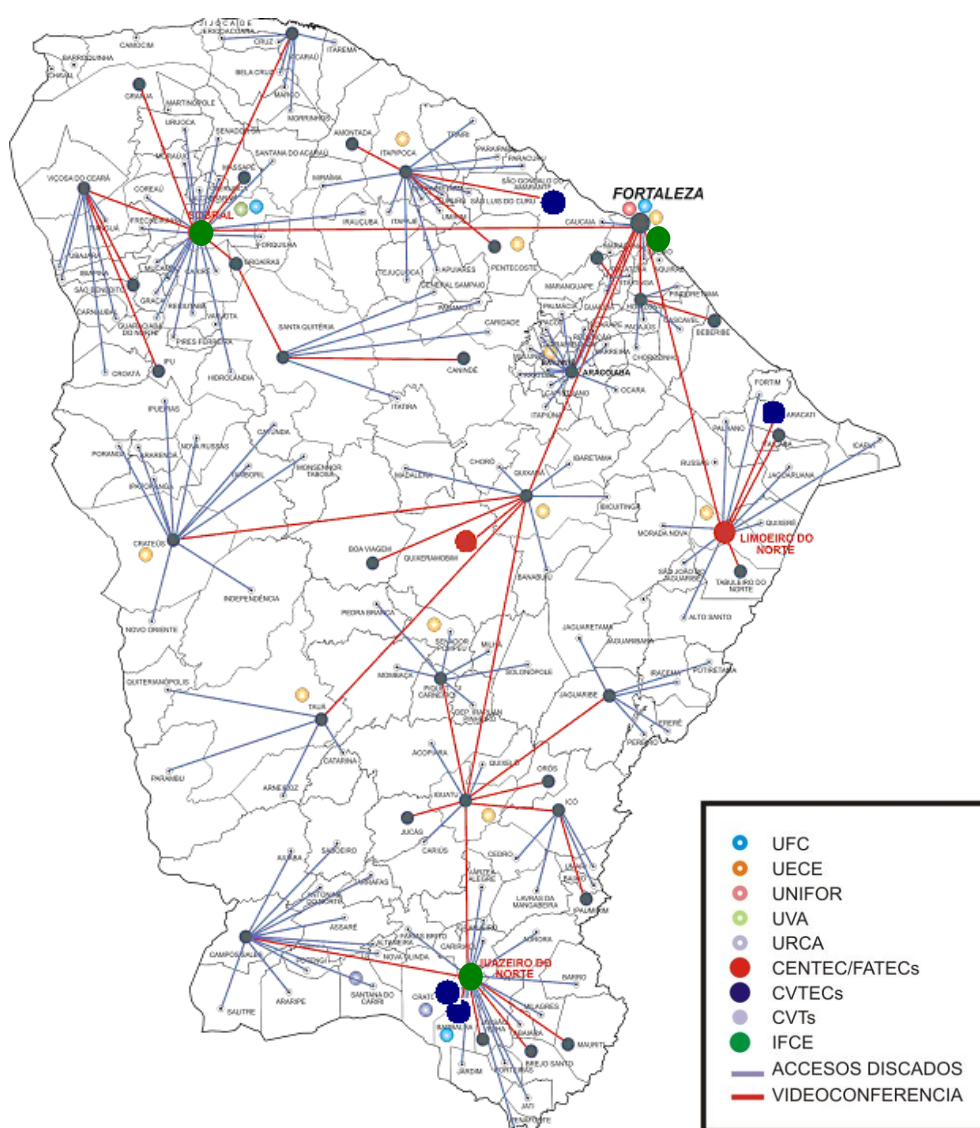
Mapa 4.3: Localización de los *campus* de las universidades en Ceará.



Fuente: Elaboración propia.

Las universidades (UFC, UECE, UVA, URCA y UNIFOR) los Institutos Federales de Educación, Ciencia y Tecnología en Ceará (IFCE), los centros tecnológicos (Facultades de Tecnología CENTEC (FATECs), los Centros de Vocaciones Técnicas (CVTEC) y los Centros Vocaciones Tecnológicas (CVTs) están relacionados entre sí por medio de una red de videoconferencia con proveedores de acceso denominada *infovías*, cuya configuración se puede ver en el Mapa 4.4. Esa red tiene capacidad técnica de transmitir sonidos, imagen y textos que viabilizan la educación y la formación profesional a distancia. Así, se observa que ya hay condiciones técnicas para intensificar las interacciones entre las universidades y los centros tecnológicos.

Mapa 4.4: Integración de las universidades y centros tecnológicos por la red de videoconferencia en Ceará



Fuente: Elaboración propia basada en informaciones de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior de Ceará (SECITECE).

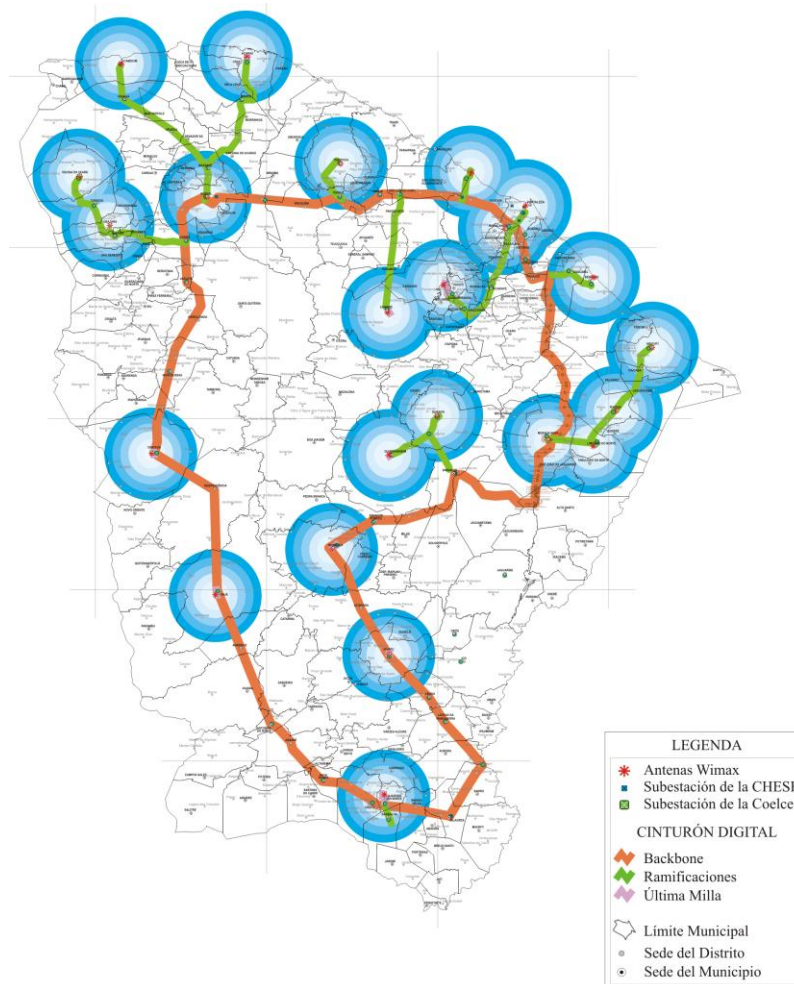
Se observa que es necesaria una mejor estructuración de las organizaciones de CTI de Ceará para prestar servicios avanzados de tecnología a las empresas y a las PYMES que aún son poco asistidas por estos agentes. Aún son poco significativos los resultados tecnológicos, a considerar por el número de patentes, como ya se observó las empresas en Ceará obtuvieron solamente el 1,57% de las patentes registradas por las empresas en Brasil en el periodo de 2003 hasta 2005, como muestra la investigación realizada por el IBGE (2005). Los servicios tecnológicos y cursos de capacitación profesional ofrecidos por los centros tecnológicos (FATEC/CENTEC, CVTEC, CVT), por estar ubicados en los municipios del interior de Ceará, priorizan las empresas y personas situadas en los municipios que no pertenecen a la Región Metropolitana de Fortaleza y con eso tratan de contribuir para el proceso de desarrollo tecnológico de estos municipios.

La inclusión digital es un tema que ha ocupado la agenda política de muchos países. Por eso, están expandiendo la infraestructura digital en colegios, hospitales y municipalidades. La "brecha digital" que se identifica entre los países más desarrollados y los países en desarrollo es aún más amplia que la brecha que los separa en términos de otros indicadores de productividad y bienestar socioeconómico. Esta brecha también ocurre al interior de cada país, entre las diferentes clases sociales. Como ejemplo, América Latina y el Caribe que tiene el 8% de la población mundial, pero sólo tiene 3.5% de los usuarios de la red Internet y menos del 1% del comercio electrónico global (KATZ y VENTURA-DIAS, 2000). Para lograr una mayor conectividad a internet y una reducción de la brecha digital internacional, nacional y local, es necesario un conjunto de medidas de naturaleza tecnológica, financiera y también institucional en el sentido de crear un marco regulatorio que trate de estas actividades (KATZ, 2006).

En Brasil y Ceará también se verifica esta "brecha digital". Con el objetivo de reducir este problema y aumentar el acceso de las personas, empresas y demás organizaciones a la *internet*, el gobierno de Ceará está implantando el denominado *Cinturón Digital*, que consiste en implantación de infraestructura tecnológica con una red de 2.500 km de fibra óptica que permitirá la conexión de diversos municipios a la *internet*, o sea, lo equivalente el 82% de la población cearense, conforme muestra el Mapa 4.5. Este proyecto representa una inversión de R\$ 55 millones de reales (€ 22 millones de euros). Con este proyecto el gobierno plantea reducir los costes de acceso²⁷⁸ a la *internet*, y con eso difundir conocimientos y contribuir para la inclusión digital en Ceará.

²⁷⁸ En Brasil aún es bajo el porcentaje de personas que tienen acceso a la *internet*, en especial, en la Región Nordeste. Entre los motivos, está el alto precio de los servicios y la falta de infraestructura tecnológica. En 2009, Corea del Sur era el primer país en acceso a la *internet*, con el 93% de los domicilios conectados con velocidad mediana de 50 Mbps al precio de U\$ 0,7 dólares por cada 1 Mbps por mes. En Brasil, tenía apenas el 9,0% de los domicilios con acceso a la *internet* con velocidad superior a 1 Mbps al precio de U\$ 50 dólares por mes. En la Regiones Nordeste este acceso era de apenas el 3% de los domicilios (CARVALHO, 2011).

Mapa 4.5: Red de fibra óptica del Cinturón Digital



Fuente: Elaborado por la Empresa de la Tecnología de Información de Ceará (ETICE)

Después de este análisis sobre la realidad del Sistema Regional de Innovación y del proceso de desarrollo en Ceará, a continuación en el Capítulo siguiente se trata del análisis e interpretación de los datos y resultados de la investigación.

CAPÍTULO V – ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS

Con el objetivo de verificar los objetivos y las hipótesis de la Tesis, este capítulo presenta un análisis de los datos y resultados obtenidos en esta investigación. En particular, se identifican las características y se analizan las interacciones entre las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y las empresas que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará. Para ello se toman por base los datos de los cuestionarios (tabulados) y las declaraciones (transcritas) de las entrevistas realizadas.

Este Capítulo está estructurado en dos secciones. En la primera sección se trata de la interpretación de los datos obtenidos para fundamentar esta investigación, por medio de una evaluación cualitativa utilizándose de la técnica de Análisis de Contenido donde se detalla cada una de las categorías de análisis identificada. También se hace una evaluación cuantitativa con base en el número de convenios y contratos firmados entre los diferentes agentes que representan los entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará. Para observar la intensidad de las interacciones entre estos agentes se elaboran gráficos utilizándose el software UCINET. Y la segunda sección trae un análisis DAFO donde se destacan las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del Sistema Regional de Innovación de Ceará y los desafíos del futuro con respecto de este sistema de innovación.

5.1 - Interpretación de los datos: Categorías de Análisis identificadas

Como forma de verificar los objetivos e hipótesis de esta investigación, las categorías definidas con base en la técnica de Análisis de Contenido para interpretar las declaraciones de los dirigentes, fueron organizadas en seis grupos, siendo cinco referente a los citados objetivos, y uno que dice respecto a las sugerencias presentadas por los dirigentes para consolidar el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará. Son ellos:

El Cuadro 5.1. presenta cada una de las 17 (diecisiete) categorías de análisis, organizadas en estos seis grupos, con sus respectivas características observadas y frecuencias con que fueron mencionadas en las entrevista. Para constatar las características observadas se utilizó la revisión bibliográfica, los datos de los cuestionarios y las declaraciones de los dirigentes emitidas durante las entrevistas.

Cuadro 5.1: Características observadas y frecuencia de las categorías del Análisis de Contenido

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS	FRECUENCIA	%
Tipología y características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará			
1. Importancia de la innovación	Hay un consenso entre los dirigentes sobre la importancia de la innovación, por su capacidad de generar aprendizaje y promover la competitividad de las empresas y el crecimiento económico de las regiones y países.	36	4,9
2. Características del (SRI) de Ceará.	Este sistema de innovación aún es poco conocido por los dirigentes de los agentes seleccionados. Considerando el análisis DAFO, presentado en la sección 5.2 del Capítulo V, queda en evidencia que este sistema aún está en proceso de construcción y se caracteriza por las interacciones débiles entre sus agentes y deficiencias en la coordinación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, como consecuencia de las acciones aisladas y de una cultura poco apropiada a la cooperación. Este sistema presenta características semejantes a la de los sistemas de innovación de regiones menos desarrolladas.	88	12,0

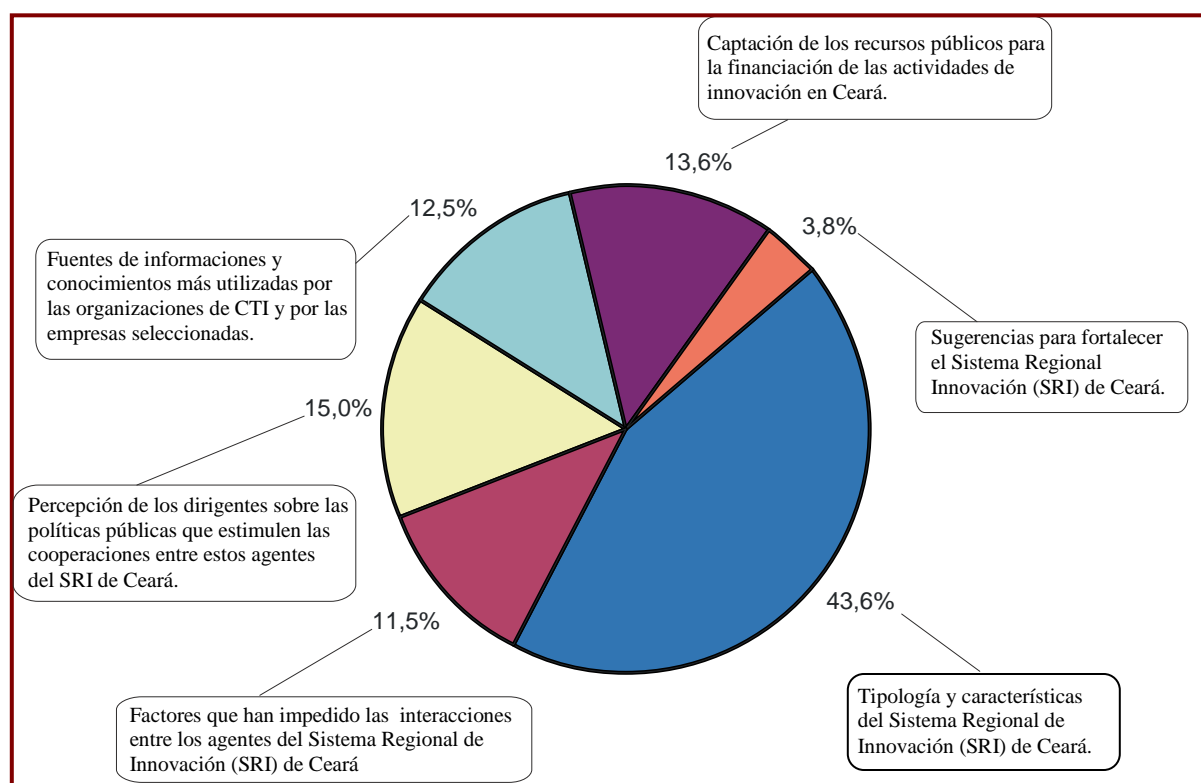
CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS	FRECUENCIA	%
3. Características de las empresas seleccionadas	Las empresas de base tecnológica seleccionadas (las más representativas de este sector en Ceará), son pequeñas y medianas empresas, ya que el 70% de ellas posee menos de 100 (cien) empleados. Ellas desarrollan variadas actividades económicas y han creado productos y procesos tecnológicamente nuevos (especificados en la sección 5.1.1.3 del Capítulo V de esta investigación). Las grandes empresas fueron seleccionadas entre los mayores contribuyentes a los Impuestos de Circulación de Mercancías y Prestación de Servicios de Comunicación y Transportes (ICMS) y son bastante representativas en la economía cearense y colaboraron con esta que investigación.	20	2,7
4. Actividades y tipos de innovación implantadas por las empresas seleccionadas.	Las empresas seleccionadas han implantado innovaciones en sus productos, procesos y formas de organización. Entre los impactos de esta innovación están: a) La mejora de la calidad y ampliación en la variedad de los productos ofertados; b) Apertura de nuevos mercados; c) Posibilidad de ampliar la participación de la empresa en el mercado; d) Aumento de la capacidad productiva y de la competitividad de la empresa con su encuadramiento en regulaciones y normas patrón relativas a los mercados internos y externos.	38	5,2
5. Productos y servicios tecnológicos demandados por las empresas seleccionadas	Entre los principales productos y servicios tecnológicos demandados por las empresas de base tecnológica están: a) Servicios de consultorías, asesorías entrenamientos, marketing, ensayos y testes, elaboración de proyectos y términos de referencia; b) Servicios de asesorías en la creación de la infraestructura de laboratorios para asesorar las investigaciones por parte de las empresas; c) Demanda por recursos para financiamiento de las investigaciones. Las grandes empresas realizan pocas demandas a las organizaciones de CTI en Ceará y así como sucede con las empresas de base tecnológica, tales demandas se dan de forma eventual, puntual y, en la mayor parte, informal.	13	1,8
6. Interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas	Se constata que las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas son débiles. Muchas de estas interacciones solamente se producen debido a las relaciones interpersonales entre investigadores y dirigentes. Falta un ambiente institucional que estimulen estas interacciones y una cultura de cooperación entre estos agentes. Se constata aún que las interacciones más débiles son entre las organizaciones que conforman los entornos científico y financiero con las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo. Los dirigentes creen que las interacciones fuertes entre los agentes pueden contribuir para el desarrollo económico y social de Ceará.	125	17,0
Factores que ha impedido las interacciones entre los agentes SRI de Ceará			
7. Barreras que han impedido las interacciones.	Entre los principales factores que han dificultado estas interacciones entre los agentes están: a) Desarticulación y aislamiento de las organizaciones de CTI y las empresas, atribuido a una cultura de poca cooperación; b) Falta de demanda de productos y servicios tecnológicos por las empresas; c) Falta de conocimiento por parte de los agentes de las capacidades disponibles en cada uno de ellos, por la deficiencia de la comunicación entre el medio académico y empresarial; d) Falta de políticas públicas adecuadas y de coordinación eficiente para la divulgación de lo que está siendo realizado en el área de ciencia y tecnología; y e) Barreras administrativas, legales y burocráticas que han impedido el acceso de los agentes a los programas gubernamentales.	50	6,7
8. Dificultades de las empresas para innovar	Entre las principales dificultades para que las empresas innoven, los dirigentes de las organizaciones de CTI y los dirigentes de las empresas de base tecnológica destacan la escasez de recursos, los riesgos económicos excesivos, los elevados costes de la innovación, las barreras legales y administrativas y la escasez de profesionales calificados. Las grandes empresas tienen menos dificultades financieras, pero destacan las barreras institucionales y la escasez de profesionales calificados.	36	4,8
Percepción de los dirigentes sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre estos agentes del SRI de Ceará			
9. Políticas públicas de CTI	Los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas de base tecnológica destacan algunos programas de financiamiento y algunas leyes de apoyo a las actividades de innovación, pero resaltan las dificultades de tener acceso a estos programas. Algunos dirigentes de las grandes empresas afirman no conocer las políticas y programas de apoyo a estas actividades, y otros afirman utilizar los recursos de los fondos sectoriales. Queda en evidencia una cierta dependencia de los planos estratégicos de las organizaciones de CTI y de las empresas a estos programas de financiamiento. Los dirigentes también destacan la necesidad de una mejor coordinación y divulgación de los programas actuales y de crear nuevos programas para apoyar las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Y que no existen políticas específicas para estimular las interacciones entre estos agentes.	57	7,8

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS	FRECUENCIA	%
10. Medidas para conciliar ofertas y demandas de productos y servicios tecnológicos.	Los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas de base tecnológica consideran que los programas creados para conciliar las ofertas y demandas de productos y servicios tecnológicos son también puntuales, esporádicos y no producen los efectos deseados. Ellos presentan sugerencias de nuevos programas. Los dirigentes de las grandes empresas desconocen cualquier programa que tenga por objetivo conciliar las demandas y ofertas de productos y servicios tecnológicos.	15	2,0
11. Políticas para estimular las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas	Los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas de base tecnológica seleccionadas dan énfasis a los apoyos financieros ofrecidos por los gobiernos federal y estatal, pero no destacan ninguna otra política pública que tenga por objetivo específico fortalecer estas interacciones. Apenas reconocen las debilidades en estas interacciones y manifiestan sus deseos de medidas para intensificarlas. Los dirigentes de las grandes empresas también afirman desconocer cualquier política pública específica para estimular y fortalecer las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas en Ceará.	38	5,2
Fuentes de informaciones y conocimientos más utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas seleccionadas			
12. Fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas seleccionadas	Las principales fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas en sus actividades de innovación son las redes de informaciones informatizadas (Internet), los clientes y consumidores, inclusive los localizados en otras unidades de la federación brasileña, las conferencias, seminarios y publicaciones especializadas. Además de estas fuentes, las grandes empresas destacan las ferias nacionales e internacionales y la cooperación de los proveedores de máquinas y equipos.	46	6,3
13. Compatibilidad de la formación de capital humano y de los servicios tecnológicos a las necesidades de las empresas seleccionadas	Los dirigentes señalan que existen incompatibilidades entre la formación del capital humano por los cursos de graduación ofrecidos por las Organizaciones de Enseñanza Superior (OESs) en Ceará y las actividades económicas desarrolladas por las empresas seleccionadas. Los dirigentes destacan con más énfasis los servicios tecnológicos ofrecidos por las incubadoras de empresas. También señalan que los servicios tecnológicos ofrecidos por las organizaciones de CTI cearenses no atienden totalmente a las necesidades de sus empresas.	46	6,2
Captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará			
14. Fuentes de financiamiento de las actividades de innovación	Los fondos sectoriales, la FUNCAP y el CNPq, son las principales fuentes de recursos utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas seleccionadas para el financiamiento de sus actividades de innovación. Las grandes empresas afirman que la mayor parte de sus actividades de innovación son financiadas con recursos propios.	10	1,8
15. Como obtener más recursos para las actividades de innovación.	En opinión de los dirigentes, existen recursos disponibles en los fondos sectoriales y en los demás programas federales y estatales de apoyo a la innovación. Agregan que para tener acceso a estos programas y aumentar la captación de recursos son necesarias dos medidas: una mayor interacción entre las organizaciones de CTI y las empresas, y presentar proyectos bien elaborados.	36	4,8
16. Apoyos ofrecidos a las empresas seleccionadas	Los dirigentes de las empresas de base tecnológica seleccionadas destacan algunos apoyos financieros recibidos y el apoyo de las incubadoras de empresas. Pero, señalan que aún son débiles los apoyos recibidos de las universidades y de los centros tecnológicos para sus actividades de innovación. Los dirigentes observan que las grandes empresas que tienen una buena capacidad financiera, poco dependen de las ayudas gubernamentales para innovar y que mantienen pocas interacciones con las organizaciones de CTI cearenses.	52	7,0
Sugerencias para fortalecer el SRI de Ceará			
17. Consolidación del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.	Entre las sugerencias presentadas por los dirigentes se destacan, entre otras medidas: a) Crear nuevas políticas que estimulen la eficiencia del sistema de innovación y que intensifiquen el apoyo a las organizaciones de CTI y las empresas en sus actividades de innovación; b) Estimular las interacciones entre los agentes por medio de la realización de eventos, seminarios y consejos que agreguen los diferentes agentes y donde sean presentadas y discutidas cuestiones de ciencia, tecnología e innovación; c) Crear programas para aumentar la disponibilidad de recursos para financiar inversiones en las actividades de innovación; y d) Mejorar la eficiencia de las medidas administrativas e institucionales ya introducidas y hacer cumplir las leyes ya publicadas para que produzcan sus efectos para dinamizar las actividades de ciencia, tecnología e innovación.	28	3,8
TOTAL DE CITACIONES		734	100,0

Fuente: Elaboración propia

En los grupos de Categorías de Análisis se consideraron 734 citaciones. El Gráfico 5.1 demuestra los porcentajes de las citaciones de cada grupo de categoría. Allí se observa que las tres categorías más destacadas por los dirigentes fueron: La tipología y características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, que entre otras cuestiones da énfasis a las innovaciones entre las organizaciones de CTI entre sí y entre las empresas seleccionadas (46,3%); La percepción de los dirigentes sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre estos agentes del SRI de Ceará (15,0%) y la Captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará (13,6%), representando el 74,9% de las citaciones hechas por los dirigentes.

Gráfico 5.1: Participación de los grupos de categorías de análisis en las declaraciones de los dirigentes



Fuente: Elaboración propia basada en las entrevistas

A continuación se analiza cada una de las categorías identificadas donde se hace una síntesis de los contenidos de las declaraciones y de las opiniones de los dirigentes.

5.1.1 - Tipología y características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará

En este grupo de categorías se desea conocer las opiniones de los dirigentes a respecto a: a) Importancia de la innovación para el proceso de desarrollo de las actividades en sus instituciones y empresas; b) Características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará; c) Características de las empresas seleccionadas; d) Actividades y tipos de innovación implantadas por las empresas seleccionadas, destacando las actividades de innovación de productos, de procesos, en la forma de organización y los impactos de estas innovaciones para las

referidas empresas; e) Productos y servicios tecnológicos demandados por las empresas seleccionadas; f) Las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas. El análisis de estas interacciones se hace bajo una perspectiva cualitativa, basada en la opiniones de los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas y bajo una perspectiva más cuantitativa, basada en el número de convenios y contratos firmados entre estos agentes, utilizándose tablas y gráficos de las redes de interacciones.

5.1.1.1 - Importancia de la innovación

En esta sección se muestra la importancia de la innovación de acuerdo con las actividades desarrolladas por las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y las empresas seleccionadas.

En las entrevistas los dirigentes representantes de las organizaciones de CTI fueron unánimes en reconocer la importancia de la innovación para los avances de las actividades de sus organizaciones y empresas. Ellos asocian la innovación de productos, de procesos y de forma de gestión a la mayor competitividad de las empresas y a la posibilidad de añadir valor a sus productos (SECITECE) y (EMBRAPA). Algunos dirigentes tienen conciencia que “sin innovación no existe la competitividad y sin competitividad no existe la posibilidad de inserción adecuada en el mercado” (ITIC). Es decir, para que las empresas puedan vencer a la competencia en el actual mercado, deben innovar:

“Actualmente, en un ambiente globalizado, la innovación tecnológica forma parte de las estrategias para el crecimiento, el fortalecimiento y la sustentación de cualquier organización. Una empresa que no tiene en sus estrategias la innovación tecnológica sentirá la retracción del mercado consumidor y sufrirá las consecuencias de una dependencia continua de aquellas que tienen la tecnología como base de sus acciones” (UNIFOR);

Los dirigentes representantes de las empresas de base tecnológica fueron unánimes en reconocer la importancia de la innovación para que las empresas sean más competitivas (VENEZA) y (SECREL), para generar riqueza, empleos y añadir valor a sus productos y para la creación de externalidades positivas para los demás sectores de la economía (Fotosensores). En otras palabras, la innovación,

“posee un elevado grado de importancia para el desarrollo de cualquier actividad. (...) La innovación tecnológica conduce a la generación de riquezas y empleos, principalmente, por ser una estrategia que agrega gran valor a los productos generados” (POLYMAR).

Hay un consenso también entre los dirigentes de las grandes empresas sobre la importancia de la innovación para promover la competitividad, garantizar el liderazgo de la empresa en su sector, por la mejora de la productividad, reducción de los costes y el crecimiento de su cuota en el mercado. Además, para ellos la innovación es uno de los principales factores para el crecimiento sostenido de las empresas en el actual mercado global (HIDRACOR), (TBM), (EMBRATEL), (MOINHO), (GRENDENE), (CEMEC), (COELCE) y (M. DIAS BRANCO). Además, la innovación en los productos, procesos y forma de gestión crea nuevas oportunidades, nuevos mercados, reduce los costes operacionales y abre nuevos caminos para el futuro (SANTANA TEXTIL) y (NET). Así, para los dirigentes todo gran desarrollo de la empresa está

fundamentado en la innovación, ya que ella impulsa a la empresa. Ellos tienen muy claro que aquella empresa que no innova, invariablemente quedará superada por las más competentes, pues “todo progreso radica en la innovación” (PETROBRAS).

Estas opiniones de los dirigentes están de acuerdo con las ideas de varios autores mencionados en la revisión bibliográfica como Schumpeter (1912 y 1942), Romer (1986 y 1990), Rothwell (1992), Vázquez Barquero (2004 y 2005), De Negri y Salerno, (2005), que destacan los conceptos y la importancia de la innovación como fuerza del proceso de desarrollo. Los dirigentes representantes dejan en evidencia en sus declaraciones, la necesidad de contar con políticas gubernamentales de apoyo a las actividades de innovación como forma de subsidiar sus costes y así reducir las incertidumbres que caracterizan estas actividades.

5.1.1.2 - Características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará

En esta sección que se analiza las características del Sistema Regional de Innovación de Ceará, se observa que entre los dirigentes existe la conciencia que la actuación integrada de las universidades, centros de investigación, centros tecnológicos y agencias de fomento forman un sistema, con condiciones de contribuir para la producción de conocimiento con énfasis en la creación y mejora de bienes y servicios, testarlo de forma práctica y disponer de recursos para el desarrollo de nuevas tecnologías.

En cuanto las características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, se observa que este sistema aún es poco conocido e identificado por los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas. Esto queda en evidencia cuando afirman que no conocen este sistema o lo consideran aún en una fase inicial de constitución, o incluso, en una visión más optimista, identifican acciones (aunque puntuales) de interacción entre los agentes y las empresas. Dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas afirman que no les resulta posible caracterizar el actual Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará por no conocerlo (IFCE), (ITIC), (SOFTIUM) y (MEDIA SYSTEMS). Uno de los dirigentes de las empresas de base tecnológica señala que desconocía “la existencia de un sistema de innovación en funcionamiento en Ceará” (POLYMAR). Otro dirigente también es categórico al señalar que:

“Yo realmente no conozco el Sistema Regional de Innovación (SRI), efectivamente, existe una propuesta, pero nada de concreto en mi opinión. Creo que la SECITECE tiene que hacer un seminario para esclarecer mejor ese tema” (UECE).

Para otros dirigentes de las organizaciones de CTI este sistema está en fase inicial y por eso hay mucho por hacer para “integrar la academia y las empresas de forma más armoniosa posible” (PARTEC), ya que “falta aún una interacción más efectiva entre los órganos” (EMBRAPA).

También se identifican puntos de vistas un poco más optimistas en cuanto a la estructuración de este sistema de innovación. Uno de los dirigentes destaca como ejemplo la actitud del Gobierno de Ceará en implantar programas de formación profesional por medio del Decreto nº 28.282, de 20 de Junio de 2006, cuya finalidad es mejorar las condiciones para el proceso de desarrollo de Ceará. También la forma de entender este sistema de innovación, el que, según este dirigente “era pensado únicamente para las instituciones públicas estatales (...). En los

últimos tres años, estamos considerando que el sistema de innovación de Ceará debe estar formado por éstas y por otras organizaciones” (SECITECE). Para el directivo de una importante Universidad privada regional (UNIFOR), el proceso de consolidación de este sistema de innovación de Ceará:

“se desarrolla de manera bastante interesante y fuerte. Como características importantes, destacaría la preocupación con la integración entre las universidades y los diversos núcleos tecnológicos con el objetivo de crear un parque tecnológico; la intención de atraer nuevas empresas de base tecnológica que promueven actividades de alto valor agregado y de alta tecnología; el interés de estimular el aumento de la oferta y de la calidad de recursos humanos a través de la concesión de becas y la realización de entrenamientos diversos”.

A pesar de los esfuerzos, en las dos últimas décadas, para consolidar este sistema de innovación, inclusive con la creación de nuevas organizaciones de CTI (universidades, centros tecnológicos, agencia de fomento, entre otros), las acciones, como constatan los dirigentes, aún acontecen de forma eventual, puntual y sin interacción, lo que demuestra que ese sistema de innovación aún está alejado de su consolidación. Esa realidad también resulta evidente cuando los dirigentes de las empresas de base tecnológica seleccionadas, que utilizan los conocimientos como insumo básico en sus empresas, apuntan como punto característico de este sistema “la política de incubadoras de empresas” (VENEZA). Esto es insignificante para caracterizar un sistema de innovación. En este sentido, otros dirigentes señalan que en Ceará las universidades, la Secretaria de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE), las empresas de base tecnológica y los parques tecnológicos, “cada uno están haciendo esfuerzos individuales” y critican que:

“no se observa una integración estratégica de estas organizaciones, no veo catálisis de procesos que puedan perfeccionar nuestras competencias, tanto en la industria como en las universidades y demás segmentos” (NUTERAL).

Varios dirigentes de las grandes empresas también afirman no conocer este sistema de innovación y esta terminología, pero “si existe, hay poca divulgación” (HIDRACOR), (CEMEC), (GRENDENE), (SANTANA TEXTIL) y (PETROBRAS). Sin embargo, los dirigentes, que demuestran conocer la existencia de sistema de innovación, sugieren que debe “haber una acción más integrada de las organizaciones que componen este sistema” (M. DIAS BRANCO). Y constatan la necesidad de una estructuración del referido sistema de innovación, para que “las informaciones sean más fácilmente alcanzadas por las empresas cearenses, garantizando mayor interacción entre las empresas y las organizaciones que componen el referido sistema de innovación” (MOINHO). Este sistema de innovación en Ceará aún “es muy básico e incompleto, o sea, este sistema no consigue completar el ciclo necesario para atender a la demanda de la innovación” (NET).

Los dirigentes de las grandes empresas también identifican como características generales de este sistema de innovación, la poca actividad de investigación y desarrollo y la baja interacción y divulgación de las acciones de las organizaciones de CTI y de las empresas (PETROBRAS). Se trata de patrones de aprendizaje individuales y corporativos que no atienden la real necesidad de las empresas cearenses (MOINHO), por lo que caracterizan un sistema de innovación incompleto y con una estructura que no atiende a la demanda de la innovación (NET). Estas características muestran un sistema poco consolidado y en proceso de construcción. Sin

embargo, los directivos destacan los esfuerzos para “atraer industrias a través de la concesión de beneficios fiscales y el fortalecimiento de las instituciones de enseñanza técnica y tecnológica (NET).

En las declaraciones de los directivos respecto del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará se observan dos puntos de vista distintos: a) Un grupo de dirigentes que no consigue caracterizar este sistema de innovación por desconocerlo; y b) otro grupo de dirigentes que conocen este sistema, apuntan algunos esfuerzos de construcción y muestran sus debilidades, caracterizándolo como en proceso inicial de consolidación, en especial, en cuanto a las interacciones entre las políticas y entre sus agentes (organizaciones de CTI y empresas). De tal manera que falta de conocimiento de las reales necesidades de las empresas (COELCE). Este sistema aún presenta las características de los sistemas de innovación de países menos desarrollados, como señalan los trabajos de Arocena y Sutz (1999, 2002 y 2003) y de Landabaso et al (1999), entre otros.

5.1.1.3 - Características de las empresas seleccionadas

Esta sección trata de las características de las empresas seleccionadas y cómo se desarrolla el proceso de innovación en estas empresas, identificándose los tipos de innovación y las principales fuentes de informaciones, conocimientos y de recursos utilizados por estas empresas para financiar sus actividades de innovación. Se analizan acá las innovaciones y los servicios tecnológicos demandados por estas empresas y las medidas para conciliar las ofertas y las demandas de estos productos y servicios, destacando las dificultades que estas empresas enfrentan en su proceso de innovación. Con base en los datos de los cuestionarios, se presentan algunos de los impactos que las innovaciones han producido en las empresas. Cabe destacar que esta investigación considera como muestra un conjunto de empresas de base tecnológica y de empresas grandes seleccionadas entre las más representativas para la economía cearense y que colaboraron con esta investigación. Basada en los datos cuantitativos y cualitativos, esta sección describe las características de estas empresas, comenzando por las de base tecnológica.

Con base en los datos obtenidos fue posible obtener las siguientes informaciones que caracterizan a las empresas de base tecnológica seleccionadas. Conforme el Anexo C de esta investigación estas empresas presentan como:

a) Principal actividad económica de las empresas: producción de equipos electro-electrónico, producción de alimentos y fibras naturales, desarrollo de software, desarrollo de equipo de robótica etc.

b) Tamaño de la empresa (en base a la cantidad de empleados): un 70,00% de las empresas posee menos de 100 (cien) empleados, caracterizándose como pequeñas empresas²⁷⁹.

²⁷⁹ Machado et al (2001: 7) da la siguiente definición para este tipo de empresa: “Micro y pequeñas empresas de base tecnológica son empresas industriales con menos de 100 (cien) empleados, o empresas de servicios con menos de 50 (cincuenta) empleados, que están comprometidas con el proyecto, desarrollo y producción de nuevos productos o procesos, caracterizándose por la aplicación sistemática de conocimiento técnico-científico. Estas empresas usan tecnologías innovadoras, tienen alta proporción de gastos en I+D, emplean un alto porcentaje de personas con capacidades técnico-científicos y de ingeniería y sirven a mercados pequeños y específicos”.

c) Principales productos o procesos tecnológicamente nuevos desarrollados: Ellos son variados y entre otros, destacan los siguientes: i) Sistema integrado de simulación de tráfico; ii) Introducción de técnica para incorporar aromas naturales en la quitosana²⁸⁰, proceso inédito en Brasil; iii) Arquitectura de procesos que combina de forma innovadora conceptos de calidad ISO 9001 y CMMi, buenas prácticas de gestión de proyectos del Project Management Body of Knowledge (PMBOK) y proceso de desarrollo de software; iv) Estabilizadores de tensión microcontrolado y *nobreak* con tecnología de conversión de 1KVA/800W y sistemas de supervisión digital; v) Solución de *software* y *hardware* para automatización del proceso de cobro electrónico del sistema de transporte; vi) Tecnología para controlar el tráfico; y vii) Sistema de gestión empresarial para empresas integrado en tiempo real al ambiente Web.

d) Porcentaje de las ventas de productos tecnológicamente nuevos para el mercado nacional: los porcentajes varían desde cerca del 70,00% hasta el 100,00%.

e) Porcentaje de ingenieros y otros empleados graduados ocupados con actividades de I+D: afirmaron tener más del 50,00% de sus empleados graduados ocupados con actividades de investigación y desarrollo.

Las empresas grandes fueron seleccionadas entre las empresas que más recaudan Impuestos de Circulación de Mercancías y Prestación de Servicios de Comunicación y Transportes (ICMS) en Ceará. Son también empresas con gran número de empleados y desarrollan diversas actividades industriales y de servicios que tiene una gran importancia para la economía de Ceará, inclusive en los ingresos tributarios. Son empresas líderes con gran representatividad en los sectores de tintas, textiles, calzados, energía, petróleo, entre otros. Además, estas empresas acordaron colaborar con esta investigación.

Como ejemplo, en 2010, los ingresos del Impuesto sobre la Circulación de Mercancía y Prestación de Servicios de Comunicación y Transportes (ICMS) recaudados por la empresa Lubricantes y Derivados de Petróleo del Nordeste (LUBNOR/PETROBRAS) representaron el 15,4% del total de este impuesto, que es el principal tributo de competencia del Gobierno del Estado de Ceará. Otro ejemplo, es la Compañía Energética de Ceará (COELCE) que elaboró un plan de tecnología e innovación para apoyar proyectos de investigación en las áreas de calidad, medio ambiente, eficiencia y crecimiento tecnológico. Esta empresa en los años de 2005 y 2006 invirtió cerca de 3,5 millones de reales (cerca de € 1,22 millones a precio de diciembre de 2006), en proyectos para mejorar la calidad de sus servicios y la reducción de sus impactos ambientales. En 2010, esta empresa representa el 7,14% del total del Impuesto sobre la Circulación de Mercancías y Prestación de Servicios de Comunicación y Transportes (ICMS) en Ceará.

El Cuadro 5.2 muestra las empresas de base tecnológica y las empresas grandes seleccionadas y sus principales actividades económicas.

²⁸⁰ La quitosana, según Craveiro et al (2004: 17), es una fibra soluble de origen animal, un aditivo alimenticio, que produce muchos beneficios para la salud de la población.

Cuadro 5.2: Actividades económicas principales de las empresas seleccionadas

EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA	PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA EMPRESA
ARMTEC Tecnología en Robótica Ltda.	Desarrollo de equipos en robótica y biomédica.
Polymar Ciencia y Nutrición S.A	Industria especializada en la producción de biopolímeros extraídos del caparazón de crustáceos.
Instituto Atlántico	Desarrollo de soluciones científicas y tecnológicas en las áreas de telecomunicaciones y tecnología de la información.
Nutral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda.	Industria del área de biotecnología y nutrición humana.
Microsol Tecnológica S/A	Industria, comercio y manutención de electro-electrónico y similares
DWA Technology Importación y Exportación Ltda.	Empresas de soluciones en hardware y desarrollo de software.
Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda.	Fiscalización electrónica y gestión de tránsito de vehículos.
EIM – Instalaciones Industriales	Proyectos, montaje y manutención de industrias.
URUBIO – Urucum Industria, Comercio y Exportación	Produce colorantes naturales e industria de alimentos y cosméticos. Nuevas tecnologías de extracción y procesamiento de semilla de urucum para colorante y alimentos reductores de lipídeos de carotenoides de urucum.
José Luis Prado y Asociados – INTEQ Systems	Desarrollo de sistema de gestión para empresas de diversas actividades económicas.
Media System Informática Ltda.	Desarrollo de software e implementación de soluciones en seguridad y prestación de servicios, comercio de productos de informática.
Softium Informática Ltda.	Desarrollo de sistemas y soluciones en CTI. Especializada en call center y en CRM.
Secrel Automatización y Controles Inteligentes Ltda.	Desarrollo de software y soluciones tecnológicas
TecBio – Tecnologías Bioenergéticas Ltda.	Tecnologías bioenergéticas.
Veneza Construcciones y Planeamiento Ltda.	Empresa con innovación en el área de construcciones, ingeniería y planificación.
EMPRESAS GRANDES	ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRINCIPALES
Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste (LUBNOR/PETROBRAS)	Refinación, comercialización y entrega a las distribuidoras de combustibles de los siguientes productos: Diesel, Gasolina, GLP, QAV, Óleo Combustible, entre otros.
Companhia Energética do Ceará - COELCE	Empresa concesionaria de energía eléctrica en Ceará y que tiene por objetivo la producción, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, y ejecución de servicios asociados.
Grande Moinho Cearense	Industria de trigo

M. Dias Branco S/A Industria e Comercio de Alimentos	Fabricación y venta de galletas, masas y otros alimentos, actuando también en otros sectores como la industria de trigo, refinado de óleo, grasas, margarinas y cremas vegetales.
Textil Bezerra de Menezes (TBM)	Industria textil con producción de hilos de algodón, poliéster y mezclas; es considerada la mayor industria de este sector en América Latina y una las mayores del mundo.
Santana Textiles	Industria líder en Brasil en la producción de tejido Denim (jeans).
Tintas Hidracor S/A	Es una industria de pintura, creada en 1965, líder nacional en la producción de pinturas hidrosolubles. La empresa posee más de 20.000 puntos de venta en 1.200 municipios en 19 (diecinueve) Estados de la federación brasileña y tiene cerca de 400 empleados.
Cemec – Construção Eletromecânicas S/A	Industria de transformadores de distribución de energía y subestaciones eléctricas con capacidad para atender a los sectores industriales, comerciales y agrícolas. Fue la empresa pionera en la producción de transformadores con tanque en liga de aluminio, sumergibles, autoprotegidos, pedestales (<i>pad-mounted</i>) y subestaciones móviles. Esta empresa está certificada por el sistema de calidad ISO-9001.
Grendene Sobral S/A	Industria de calzados de plásticos y otros tipos. Es la mayor empresa consumidora de PVC flexible en el mundo. Desarrolla una tecnología única que permite el acabamiento, flexibilidad y transparencia en sus productos.
Empresa Brasileira de Telecomunicação - EMBRATEL	Empresa de telecomunicaciones que presta servicios a todo el mercado brasileño, telefonía local, larga distancia nacional e internacional, transmisión de datos, televisión e internet.
TIM Nordeste	Empresa de telefonía móvil que atiende a varios Estados de la Región Nordeste de Brasil.
Videomar Rede Nordeste S.A.	Empresa de telecomunicaciones, prestadora de servicios de televisión por cable y de Internet en banda ancha.

Fuente: Elaborada con base en los datos obtenidos

5.1.1.4 - Actividades y tipos de innovación implantadas por las empresas seleccionadas

Como se observa en los apartados anteriores, existe un consenso en la literatura sobre la innovación que la considera como una de las más importantes fuerzas para dinamizar el crecimiento de las empresas. Además, una mayor capacidad de innovación genera un efecto multiplicador en otros sectores de la economía y el incremento del tejido empresarial y su regeneración con la creación de nuevas empresas innovadoras es importante para adecuar el país o región a la evolución tecnológica. En la literatura son varios los estudios que tratan de los tipos de innovación implementados por las empresas (SCHUMPETER 1912 y 1942) y (OCDE, 2004). Cabe destacar las investigaciones del IBGE (2003 y 2005) que acompañan periódicamente los procesos de innovación implantados por las empresas brasileñas. Basado en estos y otros estudios de De Negri y Salerno (2005) y otros autores, se analizan las innovaciones en las empresas de base tecnológicas.

Para conocer más profundamente las actividades de innovación en las empresas de base tecnológicas, en esta sección se analiza también cómo se ha desarrollado dicho proceso de innovación, las actividades internas de investigación y desarrollo (I+D), las innovaciones introducidas en los productos, procesos y forma de organización y los impactos que estas innovaciones han generado para estas empresas.

A) Actividades de innovación en las empresas seleccionadas

Las actividades de innovación consisten, como observa IBGE (2005: 139), en los esfuerzos de la empresa para “la mejoría de su acervo tecnológico y consecuentemente, para el desarrollo e implementación de productos o procesos tecnológicamente nuevos o significativamente perfeccionados”. Estas actividades fueron consideradas de alta importancia para los dirigentes de las empresas de base tecnológica ya que la naturaleza de sus actividades exige un mayor esfuerzo de estas empresas en invertir en investigación y desarrollo (I+D).

Las empresas grandes también han desarrollado esfuerzos de innovación ya que es una condición para hacerlas más competitivas. Éstas han implantado innovaciones en sus procesos productivos (fórmulas), instalaciones, metodologías de análisis de productos (HIDRACOR). También han adquirido nuevas tecnologías para la expansión y modernización de su parque industrial con la introducción de nuevos productos y para la adopción de nuevos procesos productivos en la búsqueda de una mayor eficiencia operacional y mejora de la calidad de sus productos (M. DIAS BRANCO), (NET), (TBM) y (MOINHO). Han adquirido nuevas tecnologías de información y adoptado nuevas formas de gestión (CEMEC). Muchas de estas empresas destacan que solamente han conseguido avanzar en los mercados nacionales e internacionales porque invirtieron en la innovación de sus productos, procesos y forma de gestión, como es el ejemplo de PETROBRAS, empresas donde muchas patentes han sido obtenidas como resultados de sus esfuerzos de innovación. Por ello según su directivo, la empresa solamente llegó a este nivel de competitividad debido las innovaciones que han implementado.

Todas las empresas de base tecnológica analizadas responden que sus actividades de I+D fueron continuas entre los años de 2003 hasta 2006. Pero, al preguntar a los directivos sobre la existencia y localización de la unidad de I+D, se constata que estas empresas no disponen de una estructura de I+D. Muchas de ellas para sus actividades de innovación dependen de la infraestructura de universidades u otros centros tecnológicos, como bien señala el dirigente de una de las empresas:

“Nosotros no tenemos un sector específico para I+D. Pero, nuestro sector de elaboración de *software* demanda un constante proceso de investigación, en función del contacto con los proveedores en el mercado. Como no tenemos mano de obra interna compatible con nuestros objetivos, tenemos que desarrollar métodos para enseñar estos procesos, y todo eso lleva tiempo para investigación” (SOFTIUM).

Cuando se pregunta a los directivos de las referidas empresas sobre las asociaciones para viabilizar sus actividades de I+D, ellos dan énfasis a las relaciones con las incubadoras de empresas, con las universidades, entre otros agentes. El dirigente representante de

la empresa Polymar destaca su asociación con el Parque de Desarrollo Tecnológico (PADETEC) y con EMBRAPA. Ya el representante del Instituto Atlántico destaca las asociaciones con las universidades instaladas en Fortaleza y en Sobral, además con el IFCE y con diversos órganos de fomento. Uno de los dirigentes afirma que su empresa de base tecnológica aún no ha “firmado ninguna asociación con organizaciones de CTI para el desarrollo de actividades de I+D” (TECBIO).

Una realidad diferente se observa en las grandes empresas ya que su gran mayoría informa que poseen una unidad de investigación y desarrollo (I+D) en sus parques industriales en Ceará (HIDRACOR), (MOINHO), (TBM), (COELCE), (M. DIAS BRANCO) y (PETROBRAS). La unidad de I+D de la empresa CEMEC está en fase de implantación. Las excepciones son de la empresa EMBRATEL, cuya unidad de I+D está situada en Rio de Janeiro y de la empresa TIM NORDESTE al afirmar que aún no desarrolla ninguna actividad de innovación tecnológica en Ceará. Todas estas actividades de I+D están centralizadas en su empresa matriz. Solamente la empresa NET afirma no poseer una unidad de I+D.

Los directivos de las empresas de base tecnológica seleccionadas afirman que solamente algunas empresas cuentan en sus unidades de I+D con la participación de técnicos formados por las universidades o centros tecnológicos cearenses (TECBIO), (POLYMAR) y (INSTITUTO ATLÁNTICO). También la mayor parte de las grandes empresas afirma que en sus unidades de I+D existen profesionales graduados por las universidades cearenses. Así afirman: “tenemos seis técnicos graduados en nuestros laboratorios (HIDRACOR). “Toda la mano de obra es local” (CEMEC). Un dirigente afirma que “no hay participación de técnicos graduados en la unidad de I+D” (MOINHO) y (GRENDENE). Otro dirigente afirma que en la unidad de I+D de sus empresa existe un ingeniero textil graduado en São Paulo y un ingeniero de producción graduado en Ceará y los demás técnicos no son graduados” (TBM). En el caso de PETROBRAS en esta unidad trabajan profesionales de varios Estados brasileños, inclusive de Ceará. Cabe destacar que varias empresas grandes afirman no tener ninguna asociación de sus unidades de I+D con las organizaciones de CTI de Ceará (HIDRACOR), (M. DIAS BRANCO), (GRENDENE) y (MOINHO). Con excepción de las empresas CEMEC, PETROBRAS, COELCE y de TBM que mantienen una asociación con universidades cearenses, en algunos casos sin un vínculo formal.

La innovación tecnológica debe acontecer, como sostienen Schumpeter (1912 y 1942), Vázquez Barquero (2005) y otros, en el ambiente de las empresas. A pesar de la poca cultura de cooperación que se ha identificado en el Sistema Regional de Innovación de Ceará (SRI), según las declaraciones de los dirigentes, se observa que las empresas han buscado diferentes alternativas para avanzar en sus actividades de innovación. Los directivos destacan que para desarrollar sus actividades de innovación las empresas de base tecnológica de Ceará cuentan preferentemente con las universidades y con los centros tecnológicos, ya que, como observa Brito Cruz (2000), en Brasil es difícil transformar ciencia en tecnología. Además, la mayor parte de las actividades de investigación y desarrollo (I+D) aún ocurren en las organizaciones académicas gubernamentales, a diferencia de otros países de economía avanzada, donde estas actividades son, en gran parte, desarrolladas en las empresas y en los centros de investigación.

De esta forma, se observa que las asociaciones entre las empresas de base tecnológica (al igual que las empresas grandes), con las demás organizaciones de CTI se producen de formas puntuales y esporádicas y que no hay una interacción sistemática y permanente entre estos agentes. Esta falta de interacción torna aún más desafiante el proceso de innovación de los productos, procesos y forma de organización de estas empresas.

B) Las innovaciones de producto

En cuanto a la innovación de producto, basado en las informaciones de las empresas de base tecnológica seleccionadas, se constata que:

a) El 66,67% de las empresas dicen haber introducido productos tecnológicamente nuevos o significativamente perfeccionados;

b) El 33,33% de las empresas señalan que el producto principal de la empresa es resultado del perfeccionamiento de un producto ya existente; el 46,67% de las empresas alegan que el referido producto es nuevo para el mercado nacional, pero ya existe en el mercado mundial, y el 20,00% consideran su producto principal como nuevo para el mercado mundial también;

c) El 60,00% de las empresas producen la innovación en la propia empresa, siendo que el 26,66% de las empresas que elaboran la innovación principalmente en la propia empresa, cuenta con la colaboración de otras empresas u organizaciones localizadas en Ceará, significando el poco apoyo de las organizaciones de CTI cearenses a estas empresas

El Cuadro 5.3 muestra que el 100,00% de las empresas de base tecnológica seleccionadas afirman haber incorporado la mejoría de proyectos industriales, asegurando mayor calidad técnica, funcionalidad y desempeño y que el 60,00% de las empresas analizadas han comprado nuevas máquinas o equipos. Esta afirmación confirma los datos de las investigaciones hechas por el IBGE (2003 y 2005) que destacan las adquisiciones de máquinas y equipos como una de las principales actividades de innovación en las empresas brasileñas²⁸¹.

Así, el 60,00% de las empresas afirma que usan tecnología radicalmente nueva y el 53,33% de éstas declaran que la innovación de su producto implica un cambio significativo del *software* incorporado, ampliando la funcionalidad y las utilizaciones. Tales afirmaciones confirman la importancia de la innovación para las actividades de las empresas.

²⁸¹ Esta preferencia en la adquisición de máquinas y equipos constatada por el IBGE se puede observar en las Tablas 4.7 y 4.8 en el Capítulo IV de esta investigación.

Cuadro 5.3: Las principales innovaciones de producto en las empresas de base tecnológica seleccionadas

INFORMACIONES SOBRE LAS INNOVACIONES DE PRODUCTO	SI	NO
* Utiliza nuevas materias-primas o componentes	40,00%	60,00%
* Incorpora la mejoría del proyecto industrial, asegurando mayor calidad técnica, funcionalidad y desempeño	100,00%	0
* Implicó un cambio significativo del software incorporado, ampliando la funcionalidad y los usos	53,33%	46,67%
* Demandó la compra de nuevas máquinas o equipos	60,00%	40,00%
* Se trata de un nuevo uso del producto, que difiere significativamente de los anteriores	53,33%	46,67%
* Es una adaptación de producto desarrollada en exterior (“tropicalización”)	13,33%	86,67%
* Usa tecnología radicalmente nueva	60,00%	40,00%

Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios

En la opinión de los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas analizadas, las empresas de base tecnológica en Ceará han innovado sus productos, como condición para la sobrevivencia: “Si nosotros no lo hiciéramos, estaremos fuera del mercado” (MEDIA SYSTEMS). Solamente un dirigente considera que las empresas de base tecnológica “no” han innovado sus productos (ITIC), cuya declaración no coincide con las demás opiniones.

La mayor parte de las empresas grandes también afirma que ha innovado sus productos como forma de mejorar su calidad, haciéndolos más competitivos y asegurando, así, su participación en el mercado (M. DIAS BRANCO), (NET), (GRENDENE), (TBM) y (MOINHO).

C) Las innovaciones de proceso

Los datos referentes a la principal innovación en procesos en las empresas de base tecnológica seleccionadas son mostrados en el Cuadro 5.4. Estos datos muestran aún los esfuerzos de estas empresas para adoptar nuevas formas de producir sus productos y servicios en la búsqueda de la eficiencia operacional y, consecuentemente, de la competitividad. Por tanto, en el 53,33% de las empresas que introdujeron las innovaciones de procesos requirió de la compra de nuevas máquinas e equipos. Se constata que estas innovaciones inciden más significativamente en la alteración del orden de las etapas de la producción (en el 80,00% de las empresas), en una adaptación de procesos desarrollados en el exterior (igual porcentaje) y también en cambios organizacionales (en el 73,33% de las empresas). Para el 80,00% de las empresas de base tecnológica seleccionadas sus innovaciones del proceso realizadas fueron adaptaciones de procesos desarrollados en el exterior (tropicalización).

Cuadro 5.4: Las principales innovaciones del proceso en las empresas de base tecnológica seleccionadas

INFORMACIONES SOBRE LAS INNOVACIONES DEL PROCESO	SI	NO
* Nuevas materias-primas o componentes	20,00%	80,00%
* Demandó en la compra de máquinas o equipos	53,33%	46,67%
* Implicó la alteración del orden de las etapas de producción	80,00%	20,00%
* Requirió cambios organizativos	73,33%	26,70%
* Fue una adaptación de procesos desarrollados en el exterior (tropicalización)	80,00%	20,00%
* Es una tecnología de producción radicalmente nueva	53,33%	46,67%

Fuente: Elaborada con base en los datos de los cuestionarios

En las entrevistas, todos los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas de base tecnológica analizadas afirman que sus organizaciones han innovado sus procesos, como bien destaca uno de los dirigentes: “nosotros ya reinventamos nuestra empresa varias veces, tanto en la parte productiva como en la administrativa” (VENEZA).

Los directivos de la mayor parte de las empresas grandes también confirman que han implementado este tipo de innovación con el objetivo de asegurar una mayor eficiencia en su proceso productivo (M. DIAS BRANCO), (GRENDENE), (NET), (TBM) y (MOINHO).

D) Las innovaciones en la forma de organización

La innovación en la forma de organización incluye las nuevas herramientas gerenciales que han contribuido para una mayor eficiencia en la gestión del trabajo, de la producción y en la interacción con clientes y colaboradores de las empresas. Las principales técnicas y herramientas de gestión adoptadas por las empresas de base tecnológica seleccionadas son mostradas en el Cuadro 5.5, donde se constata que el 86,67% de ellas informan que para innovar su forma de organización utilizaron Alianzas Estratégicas como principal herramienta de gestión. El 73,33% de estas empresas informan que esos procesos de innovación utilizan las siguientes herramientas de gestión: Gestión de Calidad Total, Certificación de las Normas ISO 9000 y 14000 o Gestión Participativa. Así, también, el 60,00% de estas empresas informan que utilizan como herramienta principal la Remuneración por Desempeño, Programa 5S, *Benchmarking*, Control Estadístico de Proceso y Sistema de Gestión de Proyectos, (como el *Project Management Body of Knowledge, PMBOK*). Estas sin duda son herramientas gerenciales que facilitan el proceso de modernización de la empresa.

Cuadro 5.5: Innovación en la forma de organización de las empresas de base tecnológica seleccionadas

HERRAMIENTAS	SI	NO
* Gestión de la Calidad Total	73,33%	26,67%
* Programa 5S	60,00%	40,00%
* Certificación de las Normas ISO 9000 y 14000	73,33%	26,67%
* <i>Just-in-Time</i>	20,00%	80,00%
* <i>Know how</i>	53,33%	46,67%
* Control Estadístico del Proceso	60,00%	40,00%
* Gestión Participativa	73,33%	26,67%
* <i>Balanced Scorecard</i>	13,33%	86,67%
* Alianzas Estratégicas	86,67%	13,33%
* Remuneración por Desempeño	60,00%	40,00%
* Gestión de Desempeño de la Relación con los Clientes (CRM)	40,00%	60,00%
* <i>Benchmarking</i>	60,00%	40,00%
* Sistema de Gestión de Proyectos (PMBOK, otros)	60,00%	40,00%

Fuente: Elaborada con base en los datos del cuestionarios.

Sin embargo algunas de las empresas de base tecnológica seleccionadas muestran que han innovado su forma de gestión teniendo entre sus principales razones la obtención de certificaciones que confirmen la calidad de sus productos y servicios como la ISO 9000/2000, ya que “eso genera un reflejo positivo en la entrega del producto” (SOFTIUM).

Algunos directivos de las organizaciones de CTI sostienen que las empresas de base tecnológica no han innovado en su forma de organización como deberían, ya que “la gestión de las empresas de base tecnológica es muy complicada, en función de la necesidad continua de tecnología y de investigación” (EMBRAPA) y también porque estas empresas son casi siempre dirigidas por “investigadores” y según su opinión “hay cierta dificultad en transformar investigadores en gestores” (SECITECE). Es probable que esta opinión refleje los prejuicios del sector público de Ciencia, Tecnología e Innovación respecto de los investigadores universitarios, ya que las habilidades administrativas pueden ser aprendidas.

Los dirigentes de las empresas grandes seleccionadas también confirman que han implementado innovación en su forma de organización, inclusive con el apoyo de las nuevas tecnologías de información, con el objetivo de asegurar la eficiencia en la gestión y obtener una mayor productividad en sus empresas (M. DIAS BRANCO), (GRENDENE), (NET), (TBM) y (MOINHO). Tales innovaciones son esenciales para la competitividad de estas empresas.

E) Los impactos de las innovaciones en las empresas seleccionadas

Las empresas de base tecnológica seleccionadas presentan los siguientes impactos como consecuencia de las innovaciones de sus productos, procesos y forma de organización introducidas en el periodo 2003 - 2006. Los impactos en las innovaciones de sus productos, procesos y formas de organización implementadas por las empresas de base tecnológica seleccionadas se destacan entre estas actividades y cambios estratégicos más utilizados por las empresas figuran los nuevos dispositivos y herramientas de gestión de la información (en el 86,66% de las empresas), seguido por la introducción de técnicas avanzadas de gestión (de la producción de la información y ambiental) y de significativos cambios en la estructura organizacional (en el 80,00% de las empresas). También se destacan los nuevos dispositivos y herramientas de gestión de la producción, implantado en el 66,67% de las empresas, como muestra el Cuadro 5.6.

Cuadro 5.6: Actividades, cambios estratégicos y organizacionales en las empresas de base tecnológica seleccionadas

ACTIVIDADES REALIZADAS	SI	NO
Implementación de cambios significativos en la estrategia corporativa	33,33%	66,67%
Implementación de técnicas avanzadas de gestión (de la producción, de la información y ambiental)	73,33 %	26,67 %
Implementación de cambios significativos en la estructura organizativa	80,00 %	20,00%
Cambios significativos en los conceptos/estrategias de marketing	46,66%	53,34%
Cambios significativos en la estética, diseño u otros cambios subjetivos en por lo menos uno de los productos	33,33%	66,67%
Implementación de nuevos métodos de control y gestión, con el objetivo de atender normas de certificación (ISO 9000, ISO 14000, entre otras)	20,00%	80,00%
Nuevos dispositivos y herramientas de gestión de la producción	66,67%	33,33%
Nuevos dispositivos y herramientas de gestión de la información	86,66%	13,34%
Gestión ambiental	26,67%	73,33%

Fuente: Elaborada con base en los datos de los cuestionarios

Considerando la importancia de los impactos de las innovaciones de productos en los procesos implementados por las empresas de base tecnológica seleccionadas, se observa que los más significativos se han dado en:

a) Todas las empresas de base tecnológica analizadas destacaron la alta importancia de las innovaciones para el mejoramiento de la calidad de los productos y servicios (100,00%);

b) Ampliación en la variedad de los productos ofertados, cuya alta importancia es reconocida por el 73,34% de estas empresas;

c) El impacto de la innovación para la apertura de nuevos mercados y la posibilidad de ampliar la participación de la empresa en los mercados fueron reconocidas como de alta importancia para el 86,67% de las empresas de base tecnológica analizadas.

d) La alta importancia de las innovaciones para el aumento de la capacidad productiva de la empresa y su encuadramiento en regulaciones y normas patrón relativas a los mercados externos, fueron reconocidas por el 53,33% y el 80,00%, respectivamente por estas

empresas, como muestra el Cuadro 5.7.

Cuadro 5.7: Impactos de las innovaciones en las empresas de base tecnológica seleccionadas

IMPACTOS	GRADO DE IMPORTANCIA			
	ALTA	MEDIA	BAJA	NO RELEVANTE
<i>Producto</i> Mejoró la calidad de los productos	100,00%	0	0	0
Ampliación de la variedad de productos ofertados	73,34%	13,33%	0	13,33%
<i>Mercado</i> Permitió la continuidad de la empresa en el mercado	40,00%	60,00%	0	0
Amplió la participación de la empresa	86,67%	0	13,33%	0
Permitió abrir nuevos mercados	86,67 %	0	13,33%	0
<i>Procesos</i> Aumentó la capacidad productiva	53,33%	26,67%	20,00%	0
Aumentó la flexibilidad de la producción	33,33%	33,33%	20,00%	13,34%
Redujo los costes de la producción	33,33%	33,33%	20,00%	13,34%
Redujo el consumo de materia-prima	20,00%	40,00%	20,00%	20,00%
Redujo el consumo de energía	20,00%	20,00%	20,00%	40,00%
Redujo el consumo de agua	-	26,67%	26,67%	46,66%
<i>Otros impactos</i> Permitió reducir el impacto sobre el medio ambiente y controlar aspectos ligados a la salud y seguridad	33,34%	13,33%	13,33%	40,00%
Encuadramiento en regulaciones y normas para el mercado interno	40,00%	40,00%	13,33%	6,67%
Encuadramiento en regulaciones y normas para el mercado externo	80,00%	0	0	20,00%

Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios.

Muchas de las empresas grandes seleccionadas señalan que solamente han conseguido avanzar en los mercados nacionales e internacionales porque han invertido en la innovación de sus productos, procesos y forma de gestión (PETROBRAS), (GRENDENE), y (TBM). Ello coincide con la literatura sobre innovación, que sostiene que ella es un factor fundamental para el desarrollo de las empresas, de las regiones y del país. De tal forma que, si bien las empresas innovan por las expectativas de beneficios en el futuro (JONES, 2000), al hacerlo incrementan la competencia tecnológica y empresarial de otras empresas, haciéndolas innovar sus productos y procesos (ROMER, 1986). Ello posibilita la creación de empleos de mejor calidad y genera valor añadido a las actividades económicas, lo que, a su vez, exige mayor calificación técnica de su capital humano (SALAZAR, ARRIETA y SALAZAR, 1996) y (NUCHERA, 2004). Todos estos son factores que contribuyen para el desarrollo de una región. Sin embargo, para el éxito de las actividades de innovación debe haber esfuerzos no sólo de las empresas, sino también la cooperación de otras organizaciones científicas, tecnológicas y financieras.

5.1.1.5 - Productos y servicios tecnológicos demandados por las empresas seleccionadas

Cuando se preguntó a los dirigentes de las organizaciones de CTI sobre qué demandas de productos y servicios tecnológicos han recibido desde las empresas de Ceará, las respuestas fueron diversas. Así, si bien uno de los dirigentes es enfático al decir que, “casi ninguna. Las acciones han sido más por parte de nuestra institución” (UNIFOR), otros dirigentes de organizaciones de CTI destacan que las empresas de base tecnológica han demandado productos y servicios diversos, como por ejemplo, profesionales calificados (talentos humanos) (IFCE), recursos para financiar sus actividades de innovación, servicios técnicos de entrenamiento, consultoría, infraestructura de laboratorios, asesorías en investigación, asistencia técnica, entre otras (EMBRAPA). En cualquier caso, estos dirigentes coinciden en que aún son pocas las demandas por parte de las empresas de base tecnológica:

“No hemos recibido muchas demandas. Estamos induciendo a las empresas para que busquen servicios, principalmente en lo referente a la calidad de sus productos. Por ese motivo estamos haciendo inversiones en laboratorios de creación de productos para que se pueda atender a las demandas de las empresas. Por lo tanto, nuestro trabajo es mucho más de inducción que de recibimiento de demandas” (SECITECE).

Los productos y servicios demandados por las empresas de base tecnológica seleccionadas a las respectivas organizaciones de ciencia, tecnología e innovación, como muestra el Cuadro 5.8, son servicios puntuales, específicos, cuya ejecución no se da de forma permanente.

Cuadro 5.8: Productos y servicios demandados por las empresas de base tecnológica a organizaciones de CTI

ORGANIZACIONES	PRODUCTOS Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS DEMANDADOS
CENTEC	Servicios de consultorías, formaciones, marketing, ensayos, elaboración de proyectos y llamados a concurso.
SEBRAE	Servicios de consultorías sobre gestión
UECE	Productos fitoterápicos, productos de sustancias oriundas de nuestra flora, sustancias activas de la carne del coco en procesos biotecnológicos, criopreservación de germoplasma animal y conservación de órgano celular para trasplante en seres vivos
PADETEC	Servicios de consultorías, asesorías en la creación de la infraestructura de laboratorios para asesorar las investigaciones por parte de las empresas de base tecnológica. Asesorías y consultorías gerenciales y administrativas.
FUNDECI	Demanda por recursos para el financiamiento de las investigaciones.
NUTEC	Servicios de informaciones tecnológicas, certificación, investigación aplicada, desarrollo y transferencia de tecnología.

Fuentes: Elaborado con base en las informaciones de las entrevistas con los dirigentes

También se constata que las empresas grandes seleccionadas demandan investigaciones, servicios tecnológicos, profesionales calificados, entre otros, a las organizaciones de CTI. Los dirigentes de estas empresas señalan contactos esporádicos para el uso de laboratorios de las universidades cuando hay necesidad de realizar un análisis más

complejo (HIDRACOR); la demanda por entrenamientos y capacitaciones en algunas áreas en los Centros Tecnológicos y visita a las empresas por alumnos de las organizaciones de enseñanza superior (NET); la disponibilidad de vacantes de empleos para aprendices y para los alumnos de las universidades locales (MOINHO); la búsqueda por líneas de investigación de las universidades que puedan agregar valor al negocio (M. DIAS BRANCO) y (COELCE); desarrollar alguna nueva tecnología relacionada a la producción de equipos del sector de energía eléctrica (CEMEC); contactos con centros tecnológicos (IFCEs) para producir una pieza de una máquina que antes era importada (TBM); investigación en los departamentos de química, física e ingeniería el área de asfalto, bio-combustibles, entre otras demandas (PETROBRAS). Se trata de demandas puntuales, eventuales y específicas, cuando se sabe que las organizaciones de CTI, como observan Machado et al (2001), pueden poner a disposición de las empresas varios productos y servicios tecnológicos y con eso reducir sus costos, además de agilizar su tiempo para producir y poner sus productos y servicios en el mercado. Sin embargo, en Ceará, según los dirigentes se constata que las demandas de productos o servicios por las empresas a las organizaciones de CTI son, la mayoría de las veces, puntuales, eventuales e informales (CEMEC), (GRENDENE), (TBM) y (MOINHO).

5.1.1.6 - Las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas

Las organizaciones de CTI no siempre tienen por finalidad crear innovación, pero pueden apoyar a las empresas en estas actividades. Interactuando con las empresas, estas organizaciones pueden difundir conocimientos y otros tipos de recursos. Estas interacciones consisten en todas las relaciones profesionales mantenidas entre las organizaciones de CTI y las empresas con el objetivo de facilitar el proceso de innovación entre ellas. En esta sección se trata de las interacciones entre estos agentes seleccionados como muestra de esta investigación, destacando como acontecen estas interacciones, el interés y la preparación de estos agentes para interactuar entre sí. Una buena articulación entre estos agentes, es “un pilar fundamental” para el fortalecimiento de un sistema regional de innovación, como señalan Montero y Morris (2007: 28). Por eso, es importante incentivar la generación de conexiones entre los diferentes actores de los sectores públicos y privados y potenciar las relaciones con las organizaciones regionales de empresarios. Así, una eficiente interacción entre estos agentes puede traer beneficios para el proceso de desarrollo económico y social de Ceará.

Para identificar y analizar las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas, bajo una perspectiva más cualitativa, se considera las opiniones de los dirigentes de estos agentes obtenidas por medio de las entrevistas. Para analizar estas interacciones bajo una perspectiva más cuantitativa se utiliza el número de convenios y contratos firmados entre estos agentes, como ya está definido en la metodología.

A) Evaluación cualitativa las interacciones entre los agentes: Las opiniones de los dirigentes

Con el objetivo de profundizar el análisis sobre las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas se trata de saber las opiniones de los dirigentes de estos agentes sobre: a) ¿Cómo se suceden las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas?; b) ¿Cómo está la preparación de las organizaciones de CTI para interactuar con los demás agentes?; c) ¿Cuál es el interés de las organizaciones de CTI en

interactuar con las empresas seleccionadas?; y d) ¿Cuál la influencia de las interacciones entre los agentes para el desarrollo económico y social de Ceará?

a) ¿Cómo se sucede las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas?

Los directivos consideran importante fortalecer las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas de base tecnológica seleccionadas. Para ellos, la existencia de interacciones más fuertes podría fortalecer el desarrollo de las empresas de base tecnológica en Ceará. Además, las interacciones podrán ser “el mejor camino para el desarrollo de estas organizaciones”. Sin embargo, “necesitamos de una mayor comprensión de la importancia de cada una de ellas por parte de todos, así como el papel que cada institución desempeña para el desarrollo del Estado de Ceará” (UNIFOR).

Para estos dirigentes, las empresas de base tecnológica por contar con pocas personas y con pocos recursos, “necesitan de apoyo externo, de una interacción efectiva para que puedan generar resultados económicos realmente significativos” (PADETEC). Estas empresas “solamente tienden a ganar con el apoyo gubernamental, sea en la forma de incubadoras o en la concesión de préstamos para viabilizar sus laboratorios” (PARTEC). Si estas empresas “tuviesen el apoyo de una incubadora, por ejemplo, la realidad de las empresas de base tecnológica sería otra completamente diferente (...)” (TECBIO). Para estas empresas “solamente el ejercicio de aproximación con la academia va a generar métodos, procesos, técnicas, que son siempre bienvenidas para las empresas de base tecnológica” (SOFTIUM).

Estas declaraciones dan cuenta de la importancia que estos directivos atribuyen a las interacciones con las organizaciones de CTI para el éxito de estas empresas. A este respecto, los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las más significativas empresas de base tecnológica y las mayores empresas industriales y de servicios, seleccionadas como muestra de esta investigación, señalan que el sistema productivo de Ceará se caracteriza por la falta de acciones que estimulen las interacciones entre estos agentes. Sin embargo, dado que las interacciones entre los diferentes agentes (organizaciones y empresas) dependen del interés por parte de estos agentes en interactuar entre sí, se procede a analizar dicho componente, a continuación. Los directivos consideran que estas interacciones son un desafío tanto en Ceará, como en cualquier lugar porque hay divergencias en los objetivos de las organizaciones de CTI y de las empresas, ya que “las universidades no tienen un objetivo en el mercado”, por eso estas interacciones “aún están en un estado embrionario” (ITIC). También identifican que “no hay una buena interacción entre estas organizaciones y las empresas de base tecnológica, las que ocurren esporádicamente y de forma muy puntual” (POLYMAR).

Se sostiene que en Ceará la innovación se ha producido dentro de las organizaciones de CTI y en la verdad ella debería producirse en las empresas. Ese conocimiento debe ser captado y desarrollado para las empresas, pues la realidad de las organizaciones de CTI es diferente, especialmente su cultura, lo que ha dificultado las interacciones entre estos agentes (SECITECE). El comportamiento de los empresarios cearenses, sin embargo, ha cambiado, ya que es generalizada la idea de que sin innovación no hay sobrevivencia de las empresas. En cuanto más difundida sea esa noción, mayor será la facilidad de diálogo entre las organizaciones

de CTI con los empresarios (SECITECE).

Los dirigentes destacan algunos aspectos positivos obtenidos con las interacciones con las organizaciones de CTI, como por ejemplo, las facilidades para “la inserción de las nuevas empresas en el mercado, debido la prestación de servicios de consultoría y la demostración de los productos de las empresas en su página web, etc.” (PADETEC), la realización de “investigaciones en los procesos para la producción del biodiesel que producimos” (TECBIO), y aún en la “formación de la mano de obra para nuestra empresa” (MEDIA SYSTEMS). Cabe resaltar que los beneficios más destacados por los dirigentes de las empresas de empresas de base tecnológica son los servicios ofrecidos por las incubadoras de empresas y algunos servicios prestados por las universidades, como por ejemplo, el uso de sus laboratorios y la formación de profesionales.

Sin embargo, a pesar de los beneficios que estas interacciones podrían traer a los agentes (organizaciones y empresas), los dirigentes de las empresas grandes también observan ciertos antagonismos en estas relaciones. Las empresas, que buscan soluciones prácticas, argumentan que no hay espíritu práctico y de negocio en las universidades. Las universidades, a su vez, consideran las actividades empresariales una amenaza a la autonomía universitaria (HIDRACOR) y (NET). Algunas empresas interactúan con las organizaciones de CTI sólo cuando buscan contratar profesionales y aprendices. Por ello, no hay aproximación, investigación o desarrollo de productos a través de las universidades (EMBRATEL) y (MOINHO). De acuerdo con estos puntos de vista, algunos dirigentes afirman que los procesos de innovación en su empresa se suceden “sin las organizaciones educativas (universidades) cearenses (SANTANA TEXTIL) y (GRENDENE).

Para los dirigentes de las organizaciones de CTI estas interacciones (sean las formales, por medio de convenios de asociación y cooperación técnica, o las informales), se producen de forma puntual, esporádica y para acciones o proyectos específicos. Ellos argumentan que estas interacciones solamente se vuelven posibles debido a las relaciones interpersonales entre los investigadores y los técnicos de las empresas. Como observa uno de los dirigentes: “sin embargo, considero que actualmente la mayor parte de las interacciones son consecuencia de las relaciones informales entre las personas, de las amistades y de los intereses específicos de los grupos de investigación” (UNIFOR). En otras palabras, “estas relaciones son muy inestables y ocurren a veces en función de relaciones personales, en función de afinidades. También se han realizado algunos proyectos, aunque esa conjugación de esfuerzos podría ser mejorada” (EMBRAPA). También para los dirigentes de las grandes empresas, estas interacciones generalmente acontecen de forma eventual y puntual, por medio de “una relación personal que existe entre alumno y profesor, que van buscar la solución para un determinado problema de la empresa” (TBM). Una excepción es la PETROBRAS, única empresa que afirma tener una interacción más fuerte con la Universidad Federal de Ceará (UFC), que también es la única organización de CTI cearense que mantiene esta interacción con la PETROBRAS.

Por eso los dirigentes destacan las debilidades en las interacciones existentes al interior de cada agente (organizaciones de CTI y empresas) en Ceará. Ellos identifican que hay “falta de interacción hasta dentro de la misma universidad” y que las acciones de integración “aún son muy dispersas” y que “aún no existe una política de integración efectiva entre las

propias universidades (...)” (UECE). Señalan además que “estas interacciones prácticamente no existen. Existen acciones, pero no están integradas” (ITIC). Y que la parte de las interacciones existentes son “una relación meramente académica y tienen muy poco significado para la innovación”, siendo difícil hacer una evaluación de las relaciones entre las universidades y las empresas en Ceará, ya que “(...) es necesario profundizar mucho más las interacciones entre estas organizaciones” (SECITECE).

Otros dirigentes afirman que no hay ninguna interacción con las organizaciones de CTI (SANTANA TEXTIL) y (GRENDENE) e incluso, algunas veces, se genera un flujo inverso, la empresa es demandada por las universidades para actualizarse sobre las nuevas tecnologías y procesos productivos (TBM). Pero, hay tentativas de una mayor aproximación por parte de algunas empresas como sucede con M. DIAS BRANCO, que por su iniciativa y en la tentativa de romper ese aislamiento (contando con el apoyo de la Secretaria de Ciencia, Tecnología y Educación Superior, SECITECE), promovió una aproximación con la Universidad Federal de Ceará (UFC) y con el Parque de Desarrollo Tecnológico (PADETEC). Hay esperanza que estas interacciones lleguen a hacerse más fuertes con la Ley de la Innovación (Ley nº 10.973/2004), ya que “va a permitir que investigadores participen de las investigaciones en las empresas obteniendo alguna ganancia” (SECREL).

Puede decirse, que la interdependencia entre sus agentes y empresas es una de las principales características de un sistema de innovación fuerte. Varios estudios²⁸² han destacado la importancia de las interacciones formales o informales de las empresas de base tecnológica con las demás organizaciones para el desarrollo de sus actividades. Tal cooperación es importante para obtener informaciones u otros recursos relacionados a su desempeño empresarial. La literatura de la innovación sostiene que las interacciones entre los agentes, por su capacidad de generar aprendizaje colectivo, conocimientos y difusión de la innovación, son elementos importantes para consolidar el sistema de innovación y dinamizar el proceso de desarrollo de una región (SBRAGIA et al, 2006) y (BUESA, 2006), entre otros).

b) Preparación de las organizaciones de CTI para interactuar

Los directivos entrevistados sostienen que aún no existen interacciones fuertes entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas, debido a los siguientes factores:

1. La existencia de una cultura propia de cada agente y diferente de los otros actores;
2. La falta de un ambiente institucional adecuado para que estas interacciones acontezcan;
3. La falta de eficiencia en las acciones que animen y coordinen estas interacciones.

²⁸² Ver los estudios de Lundvall (1992), Sexenian (1994), Fernández de Lucio y Castro (1995), Leydesdorff y Etzkowitz (1998), Amato Neto (2000), Cocco, Urani y Galvão (2002), Caravaca, González y Silva (2003), Cortês et al (2005), Fernández de Lucio et al (2005), Montero y Morris (2007) entre otros,

Dadas las diferencias culturales entre las organizaciones de CTI y las empresas, los directivos de las organizaciones de CTI, afirman que estos agentes “aún no están debidamente preparados para interactuar entre sí. (...) aún existen culturas diferentes y los mecanismos son complicados. Aún no existe un mecanismo que funcione efectivamente” (SECITECE). Hay también quien atribuya esta poca interacción a “una cuestión cultural que valoriza demasiado el protagonismo” y por “falta de optimización de los recursos y esfuerzos” (UVA).

Otro grupo de dirigentes considera, en cambio, que las organizaciones de CTI están preparadas para interactuar entre sí, pero, reconocen que faltan algunas acciones complementarias, como, por ejemplo, un ambiente más adecuado para producir estas interacciones, como destaca uno de los dirigentes: “ellas están preparadas, lo que sucede es que falta un ambiente adecuado. Falta iniciativa. Basta la iniciativa, la voluntad de que eso suceda” (SOFTIUM). Además, “ellas necesitan unas de las otras para alcanzar una situación de desarrollo estable” (PADETEC). Es decir, “las organizaciones están preparadas y unas no pueden sobrevivir sin las otras” (PARTEC), o sea, existe una necesidad mutua (pero no siempre tomada en consideración) entre las organizaciones de CTI y las empresas para obtener una mayor eficiencia en sus actividades de innovación.

Otros dirigentes declaran que estas interacciones acontecen de manera débil y carecen de coordinación (NUTERAL), recalcando que la misión de coordinar las acciones de ciencia, tecnología e innovación de los agentes debe estar a cargo de la SECITECE (UECE). Los dirigentes identifican la ausencia de medidas “más eficaces para el desarrollo de un plan común de acciones” (CENTEC) y que “tal vez no exista aún un sistema funcionando de forma integrada entre las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación en Ceará” (UECE). Para uno de los dirigentes,

“solamente ahora, la SECITECE y la FUNCAP están realizando esfuerzos para promover la interacción entre estos agentes y el sector productivo a través de programas en asociación con el CNPq y la FINEP. Tales esfuerzos se deben a los apoyos financieros colocados a disposición de las instituciones y de las empresas de base tecnológica” (POLYMAR).

Se observa que esta falta de cultura es consecuencia de la poca práctica y de estímulo a la interacción entre estos agentes. También debe caber a las organizaciones gubernamentales una coordinación más eficiente de las políticas industriales y de ciencia y tecnología e innovación promoviendo el diálogo continuado y permanente por medio del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación ya creado en Ceará.

La interacción entre las organizaciones de CTI y las empresas como condición para generar sinergia, aprendizaje colectivo, avances tecnológicos y consolidar el sistema de innovación ha sido un tema enfatizado en la literatura. Vázquez Barquero (2005: 111) observa que el aprendizaje colectivo y la sinergia son aspectos muy importantes para el desarrollo de las empresas que interactúan en un mismo espacio geográfico, una vez que “la organización permite al entorno local cooperar para innovar y competir” por medio del aprendizaje colectivo. Este autor destaca la idea de Aydalot (1986) que afirma: “los entornos locales funcionan como incubadoras de las innovaciones”. Así, para consolidar el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará se hace imprescindible crear un ambiente adecuado y que promueva la interacción de

sus agentes, o sea, crear territorios innovadores o territorios inteligentes (CARAVACA BARROSO et al 2003).

c) Interés de las organizaciones de CTI en interactuar con las empresas seleccionadas

Todos los dirigentes demuestran interés en interactuar entre sí y colaborar para la consolidación del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, como señala uno de los entrevistados: “es evidente que debe ser del interés de todos” (MEDIA SYSTEM). Aunque reconociendo el interés de todos en interactuar, algunos dirigentes (UECE), (UNIFOR), (SECREL), (NUTERAL) y (POLYMAR) consideran que son necesarias medidas institucionales y acciones estratégicas, especialmente por parte del gobierno para estimular a las organizaciones de CTI y las empresas en ese proceso de interacción. De acuerdo con sus opiniones, faltan acciones más efectivas para que tales interacciones adquieran mayor eficiencia:

“Aún falta algo para que exista esta interacción. La interacción que existe entre las instituciones es mucho más en el ámbito personal o entre un investigador y otro. El propio gobierno no fomenta este tipo de interacción o asociación. Podrían muy bien lanzarse programas destinados a los investigadores de dos o más instituciones, para que trabajasen juntos” (EMBRAPA).

La mayor parte de los directivos de las empresas grandes seleccionadas demuestra interés en interactuar con los demás agentes de este sistema de innovación (HIDRACOR), (TBM), (M. DIAS BRANCO), y (PETROBRAS). Uno de los dirigentes argumenta que las empresas cearenses necesitan de más informaciones sobre cómo funciona el Sistema Regional de Innovación (SRI), agregando que los beneficios que pueden ser generados a partir de la interacción entre las empresas cearenses y las organizaciones que forman el SRI fueran eficientemente divulgados, el nivel de interés de las grandes empresas cearenses en hacer parte de este sistema podrá aumentar. En la mayoría de los casos, el nivel de interés de los empresarios no es satisfactorio, porque no hay informaciones concretas sobre el funcionamiento de este sistema de innovación (MOINHO). Hay también quien cree que ese nivel de interés es bajo debido a la falta de credibilidad en las actuales políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación (NET).

Se hace evidente que los dirigentes demuestran interés, pero “lo que falta es el modo de articulación” (UECE), o sea, es necesario acciones institucionales y administrativas para consolidar estas interacciones, mejorar el proceso de coordinación, de comunicación y estimular la cultura de cooperación entre los agentes (PARTEC), (UECE), (EMBRAPA), (UNIFOR) y (MOINHO), y “fortalecer las estructuras del Sistema Regional de Innovación de Ceará” (NUTERAL), considerando que “cualquier interacción será muy importante para el sector ya que todos crecerán” (POLYMAR). Además, “la tendencia es que tanto mayor sea la interacción, tanto mayor son los resultados” (SECREL). Entre estas medidas sugeridas, mostradas posteriormente, están la realización de seminarios y otros eventos para discusiones de temas de interés de los diferentes agentes que forman este sistema de innovación. Para hacer estas interacciones más efectivas, tal vez una buena sugerencia sería la realización de dos o tres reuniones anuales con las empresas, las organizaciones de CTI y el gobierno para discutir las políticas de ciencia, tecnología e innovación” (NUTERAL).

Como se observa, todos los dirigentes manifiestan su interés en interactuar entre sí y contribuir para consolidar estas interacciones por considerarlas importantes para el desarrollo de las actividades de innovación en sus organizaciones y empresas, pero destacan la necesidad de una mejor organización de las iniciativas ya implantadas. Por eso, es importante saber si estas organizaciones están preparadas para avanzar con sus interacciones con las empresas seleccionadas.

d) Influencia de las interacciones entre los agentes para el desarrollo económico y social de Ceará

La percepción de los dirigentes es que un mejoramiento en las interacciones entre las organizaciones de CTI y empresas pueden contribuir para el desarrollo económico y social de Ceará, dado el carácter sistémico de las innovaciones, ya que éstas solamente se producen con la colaboración de muchas organizaciones y en un ambiente institucional adecuado. Por ser débiles las interacciones entre los agentes que forman el Sistema Regional de Innovación en Ceará, y por no haber consolidado un ambiente innovador, resulta evidente la reducida contribución de este sistema de innovación para generar riquezas, empleo y renta y consecuentemente para dinamizar el proceso de desarrollo económico y social en Ceará.

Los dirigentes de las organizaciones de CTI consideran que estas interacciones realmente “fortalecen, pues las actividades que buscan la innovación tecnológica solo tienden a agregar valor a los productos cearenses, captando cada vez más recursos para nuestros proyectos” (NUTEC). Además sostienen que “con una mayor interacción podría haber un mayor fortalecimiento del desarrollo económico de Ceará” (UNIFOR). Estos dirigentes reconocen que estas interacciones favorecen mucho el proceso de desarrollo en los dos aspectos: “En el aspecto económico, hay empresas en condiciones de aumentar el mercado y traer resultados favorables al Ceará, y en el aspecto social, estas empresas generan empleos” (UECE).

Para los dirigentes de las empresas de base tecnológica seleccionadas “estas interacciones generan mayor producción, más procesos y más empresas en el mercado, creando más empleos y más renta” (INSTITUTO ATLÁNTICO). En cuanto a la generación de riqueza “si estas interacciones van a originar un producto nuevo, eso tiende a generar una patente y con la patente producir *royalties* para Ceará. Eso sería una forma de traer inversiones directas (...)” (TECBIO). Sin embargo, algunos dirigentes, creen que la influencia de las interacciones sobre el proceso de desarrollo económico y social de Ceará es débil (UECE). Además, la falta de interacción puede generar desperdicios y pérdida de eficiencia y otras anomalías:

“No habiendo interacción, eso solo molesta, ya que está habiendo una duplicación de esfuerzos. A veces hasta dentro de las propias organizaciones de enseñanza e investigación que hacen actividades semejantes, se compran equipos semejantes. Lo mismo acontece en las empresas, a veces ellas mandan hacer servicios fuera por desconocer que alguna organización en Ceará podría suplir su carencia y prestar el servicio que necesita” (SECITECE).

También para los dirigentes de las grandes empresas resulta evidente que las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas podrían contribuir para la generación de riqueza, trabajo y renta, con consecuencias positivas en el proceso de desarrollo económico y social de Ceará (PETROBRAS). Esta contribución fortalecería ambos lados de la relación, generando más riqueza en el Estado y para la sociedad. Colocando los recursos de la

universidad a disposición del sector empresarial se podría generar productos y servicios que atendiesen a la sociedad, produciendo ingresos para ambas partes (HIDRACOR). Ello se debe a que la creación y difusión de nuevos conocimientos aumenta la competitividad de las empresas por la mejor capacitación tecnológica, agregando valor a los productos y servicios, lo que genera riqueza para las organizaciones y que pueden atraer nuevas inversiones para la región. Las organizaciones de CTI y la población en general se benefician también de este proceso (M. DIAS BRANCO) y (CEMEC). El aumento de la renta de las empresas se debe también a la mayor productividad, con impactos positivos en la formación del capital humano, en la generación de empleos, mejora continua de la calidad de los servicios y productos ofrecidos a la sociedad (MOINHO), (GRENDENE) y (NET).

Se sugiere, también, la creación de un programa que facilite la divulgación de los productos de las empresas con la participación de entidades de clase empresarial, como la Federación de las Industrias del Estado de Ceará (FIEC), para

“ayudar a aproximar más las empresas privadas con las organizaciones de Investigación y Desarrollo (I+D). De esa forma se crea un círculo virtuoso de desarrollo económico y social de Ceará a través del uso de tecnologías y de innovación para proporcionar la generación de riqueza, renta y aumento de la oferta de empleo a los ciudadanos residentes en Ceará” (SOFTIUM).

La literatura sobre desarrollo económico destaca la importancia de la interacción entre los agentes para el proceso de desarrollo de una región o país y, especialmente, para el mejoramiento de la calidad de vida de su población. Varios autores analizan la capacidad innovadora de los países y regiones (PORTER, FURMAN y STERN, 2005), (BUESA et al 2002a), (BAUMERT y HEIJS, 2005) y los impactos en el proceso de desarrollo (NAVARRO ARANCEGUI, 2005), concluyendo que tanto mayor sean las interacciones entre los diferentes agentes tanto mayor será el aprendizaje colectivo y la capacidad innovadora en la región.

B) Evaluación cuantitativa de la conectividad entre los agentes del Sistema Regional de Innovación de Ceará

Con el objetivo de reforzar la metodología cualitativa utilizada para analizar las interacciones entre los agentes y entornos del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, se adopta también por base la metodología sugerida por Caravaca et al (2002) y por Montero y Morris (2007). Esta metodología, de naturaleza más cuantitativa, tiene por objetivo averiguar la intensidad de la conectividad entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas.

En el periodo 2003 - 2006 fueron identificados 1.154 convenios y contratos firmados entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas. Para una mejor visualización, a continuación, se utiliza de la Matriz 1 y de tablas y gráficos de red que muestran cómo están distribuidos estos convenios y contratos e intensidad de las interacciones entre los agentes y sus respectivos entornos.

Matriz 1 - Convenios o contratos firmados entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas, por entorno - 2003 - 2006

ENTORNOS		ENTORNOS																													TOTAL						
		CIENTIFICO							TECNOLOGICO							FINANCIERO				PRODUCTIVO																	
		UFCE	UECE	UVA	URCA	UNIFOR	EMBRAPA	FUNCEME	CEFEI	CENTEC	SEBRAE	ITIC	NUTEC	PADETE	PARTEC	OTRAS ORG. Cy T	FINEP	CNPQ	FUNCAP	FUNDECI	ARMTEC	POLYMAR	INSTITUTO ATLANTICO	NUTERAL	VENEZA	SOFTIUM	MEDIA SYSTEMS	FOTOSENSOR ES	EIM	SECRET		DWA TECHNOLOGY	INTEQ	MICROSOL	TECBIO	OTRAS EMPRESAS	
CIENTIFICO	UFCE		3	2	1	5	10	-	5	-	2	1	2	4	5	8	6	9	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	6	87
	UECE	3		2	1	1	6	3	3	1	1	2	1	1	1	7	5	8	6	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	63	
	UVA	2	2		1	-	1	-	1	2	-	1	1	-	1	6	4	4	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	34	
	URCA	1	1	1		-	1	-	1	2	1	1	1	-	-	6	3	5	3	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	31	
	UNIFOR	5	1	-	-		1	-	-	1	-	-	1	1	1	5	5	6	5	5	1	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6	45	
	EMBRAPA	10	6	1	1	1		-	2	2	-	-	1	2	4	7	5	6	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	
FUNCEME	-	3	-	-	-	-		-	1	-	1	1	1	1	3	7	4	3	6	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	
TECNOLOGICO	IFCE	5	3	1	1	-	2	-		1	3	1	-	-	2	4	3	2	3	1	-	-	1	-	-	-	4	-	1	1	-	-	1	-	2	42	
	CENTEC	-	1	2	2	1	2	1	1		6	1	2	1	1	5	4	-	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	43	
	SEBRAE	2	1	-	1	-	-	-	3	6		3	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	24	
	ITIC	1	2	1	1	-	-	1	1	1	3		2	-	2	3	3	1	2	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	28	
	NUTEC	2	1	1	1	1	1	1	-	2	1	2		-	4	6	3	3	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40	
	PADETEC	4	1	-	-	1	2	1	-	1	1	-	-		-	5	4	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	31	
	PARTEC	5	1	1	-	1	4	1	2	1	-	2	4	-		6	3	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	38	
	OTRAS ORGANIZACIONES Cy T	8	7	6	6	5	7	3	4	5	1	3	6	5	6		9	8	6	-	2	3	-	5	-	-	3	5	5	1	-	-	1	-	-	120	
	FINANCIERO	FINEP	6	5	4	3	5	5	7	3	4	-	3	3	4	3	9		-	10	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78
CNPQ		9	8	4	5	6	6	4	2	-	-	1	3	2	1	8			6	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	69	
FUNCAP		8	6	4	3	5	5	3	3	5	-	2	7	6	2	6	10	6		-	1	1	-	-	2	1	-	-	-	1	2	1	-	4	95		
FUNDECI		8	6	1	1	2	5	6	1	6	-	1	2	-	1	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	43	
PRODUCTIVO		ARMTEC	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6
	POLYMAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	
	INST. ATLANTICO	-	-	-	-	3	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	11	
	NUTERAL	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
	VENEZA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
	SOFTIUM	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	
	MEDIA SYSTEMS	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	
	FOTOSENSORES	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
	EIM	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
	SECRET	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	
	DWA TECHNOLOGY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	1	3		
	INTEQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	12	
	MICROSOL	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	
	TECBIO	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3		
	OTRAS EMPRESAS	6	4	3	2	6	-	-	2	2	2	-	2	3	3	-	-	-	4	3	2	2	1	-	-	-	-	-	-	2	1	7	2	-	-	59	
TOTAL	87	63	34	31	45	58	34	42	43	24	28	40	31	38	120	78	69	95	43	6	6	11	6	6	6	9	6	6	8	3	12	4	3	59	1154		

Fuentes: Informaciones obtenidas junto a las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas.

Se observa que estos convenios y contratos firmados entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas que forman los entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará tenían entre sus principales finalidades la búsqueda de cooperación técnica entre las organizaciones y empresas y el acceso al capital humano, recursos financieros para costear los gastos en I+D y a acceso a los equipos para la realización de actividades relacionada a la innovación, como muestra el Cuadro 5.9.

Cuadro 5.9: Objetivos de los convenios y contratos entre las organizaciones por Entorno del SRI de Ceará

		OBJETIVOS DE LOS CONVENIOS Y CONTRATOS POR ENTORNO			
		CIENTÍFICO	TECNOLÓGICO Y SERVICIOS AVANZADOS	FINANCIERO	PRODUCTIVO
OBJETIVOS DE LOS CONVENIOS Y CONTRATOS POR ENTORNO	CIENTÍFICO	Cooperación técnica; Cesión de investigadores, entre otros.	Cooperación técnica; Cesión de investigadores; Permiso para el uso de laboratorios y otros equipos, entre otros.	Recursos para financiar becas y proyectos de investigación científicos y tecnológicos, entre otros.	Cooperación técnica; Cesión de investigadores; Permiso para el uso de laboratorios y otros equipos, entre otros.
	TECNOLÓGICO Y SERVICIOS AVANZADOS	Cooperación técnica; Cesión de investigadores; Permiso para el uso de laboratorios y otros equipos, entre otros.	Cooperación técnica; Cesión de investigadores; Permiso para el uso de laboratorios y otros equipos, entre otros.	Recursos para financiar becas y proyectos de investigación tecnológica, entre otros.	Cooperación técnica; Cesión de investigadores; Permiso para el uso de laboratorios y otros equipos, entre otros.
	FINANCIERO	Recursos financieros para financiar becas y proyectos de investigación, entre otros.	Recursos financieros para financiar becas y proyectos de investigación tecnológica, entre otros.	Cooperación técnica y financiera en los programas científicos y tecnológicos desarrollados en Ceará, entre otros.	Recursos para financiar becas y proyectos de investigación y desarrollo, entre otros.
	PRODUCTIVO	Cooperación técnica; Cesión de investigadores; Permiso para el uso de laboratorios y otros equipos, entre otros.	Cooperación técnica; Cesión de investigadores; Permiso para el uso de laboratorios y otros equipos, entre otros.	Recursos para financiar becas y proyectos de investigación y desarrollo, entre otros.	Cooperación en las actividades de investigación y desarrollo, entre otros.
LAS ORGANIZACIONES DE CADA ENTORNO					
CIENTÍFICO		UFC, UECE, UVA, URCA, UNIFOR, EMBRAPA, FUNCEME, INPI.			
TECNOLÓGICO Y SERVICIOS AVANZADOS		IFCE, CENTEC, SEBRAE, ITIC, NUTEC, PADETEC, PARTEC, OTRAS ORGANIZACIONES DE C y T.			
FINANCIERO		FUNCAP, FINEP, CNPQ, FUNDECI			
PRODUCTIVO		<p><i>Empresas de Base Tecnológica Seleccionadas:</i> Media System Informática Ltda.; Softium Informática Ltda.; Secrel Automatización y Controles Inteligentes Ltda.; Microsol Tecnología S.A.; EIM – Instalaciones Industriales; DWA Technology Importación y Exportación Ltda.; Inteq System; Instituto Atlántico; Polymar Ciencia y Nutrición S.A.; Nuteral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda.; URUBIO - Urucum Industria, Comercio y Exportación; TecBio - Tecnologías Bioenergéticas Ltda.; Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda.; ARMTEC Tecnología en Robótica Ltda.; Veneza Construcciones y Planeamiento Ltda. <i>Las Empresas Grandes Industrias Seleccionadas:</i> Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste (Lubnor/Petrobras); Companhia Energética do Ceará (Coelce); M. Dias Branco S/A Industria e Comercio de Alimentos; Textil Bezerra de Menezes (TBM); Santana Textiles; Grande Moinho Cearense; Tintas Hidracor S/A; Empresa Brasileira de Telecomunicación (EMBRATEL); Tim Nordeste; CEMEC - Construções Eletromecânicas S/A; Grendene Sobral S/A; Videomar Rede Nordeste S.A.</p>			

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se analizan las interacciones entre las organizaciones de CTI y empresas seleccionadas y sus respectivos entornos (científico, tecnológico y de servicios avanzados, financiero y productivo).

a) Entorno científico

Este entorno, como fue identificado en la sección 4.6.2 del Capítulo IV, está formado por las universidades (Universidad Federal de Ceará (UFC); Universidad Estatal de Ceará (UECE), Universidad Estatal Vale de Acaraú (UVA); Universidad Regional de Cariri (URCA); Universidad de Fortaleza (UNIFOR), y por los centros de investigación (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) y la Fundación Cearense de Meteorología y Recursos Hídricos (FUNCEME). Estas organizaciones del entorno científico representan el 15,22% de la muestra seleccionada para esta investigación. Este conjunto de organizaciones que forma el entorno científico informa haber firmado en el periodo 2003 - 2006, un total de 352 convenios y contratos con las organizaciones de CTI y las empresas de los diversos entornos que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará.

Analizando las interacciones del entorno científico, se constata que el 21,59% de los convenios y contratos firmados por las organizaciones de este entorno fueron con las organizaciones de este mismo entorno. En cuanto a las interacciones con los demás entornos, se constata que el 29,26% de los convenios y contratos fueron firmados con las organizaciones del entorno tecnológico; el 39,77% fueron con las organizaciones del entorno financiero, y apenas el 9,38% fueron firmados con las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo, como se puede ver en la Tabla 5.1. Estas pocas interacciones pueden dificultar las actividades de innovación en estas empresas.

Las organizaciones del entorno científico que más interactúan en términos relativos con las demás organizaciones de este mismo entorno son la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, EMBRAPA (32,76%); la Universidad Estatal de Ceará (25,40); y la Universidad Federal de Ceará (24,14%). Y las organizaciones que menos interactúan son la Fundación Cearense de Meteorología y Recursos Hídricos, FUNCEME (8,82%) y la Universidad Regional de Cariri, URCA (12,90%).

Las organizaciones del entorno científico que presentan una mayor interacción en términos relativos con el entorno tecnológico y servicios avanzados son la Universidad Regional de Cariri, URCA (38,71%); la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, EMBRAPA (31,03%) y la Universidad Federal de Ceará (31,03%). La Universidad Regional de Cariri (URCA) ha mantenido vinculación especialmente con los Centros de Enseñanza Tecnológico (Sentéis). Y la Universidad Federal de Ceará (UFC) y la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) mantienen intensa asociación con las incubadoras de empresas y otros núcleos tecnológicos que están cercanos.

En cuanto a las interacciones con el entorno financiero todas las organizaciones del entorno científico presentan interacciones más intensas con las organizaciones que representan el entorno financiero. Estas interacciones se deben en gran parte al proceso de financiamiento de becas y de proyectos de investigación desarrollados, especialmente por las

universidades y centros de investigación. Las mayores vinculaciones son con la Fundación Cearense de Meteorología y Recursos Hídricos, FUNCEME (58,82%) y con la Universidad de Fortaleza, UNIFOR (40,00%).

También se observa que todas las organizaciones del entorno científicos tienen pocas interacciones con el entorno productivo (las empresas seleccionadas), con excepción de la Universidad de Fortaleza, UNIFOR (24,44%) y la Universidad Regional de Cariri, URCA (9,68%) de sus convenios y contratos fueron firmados con las empresas seleccionadas.

La Tabla 5.1, muestra la cantidad de convenios y contratos firmados por cada organización del entorno científico con los entornos que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI) en Ceará. Muestra también la composición porcentual de estos convenios, la conectividad promedio y la interacción del entorno científico con los demás entornos.

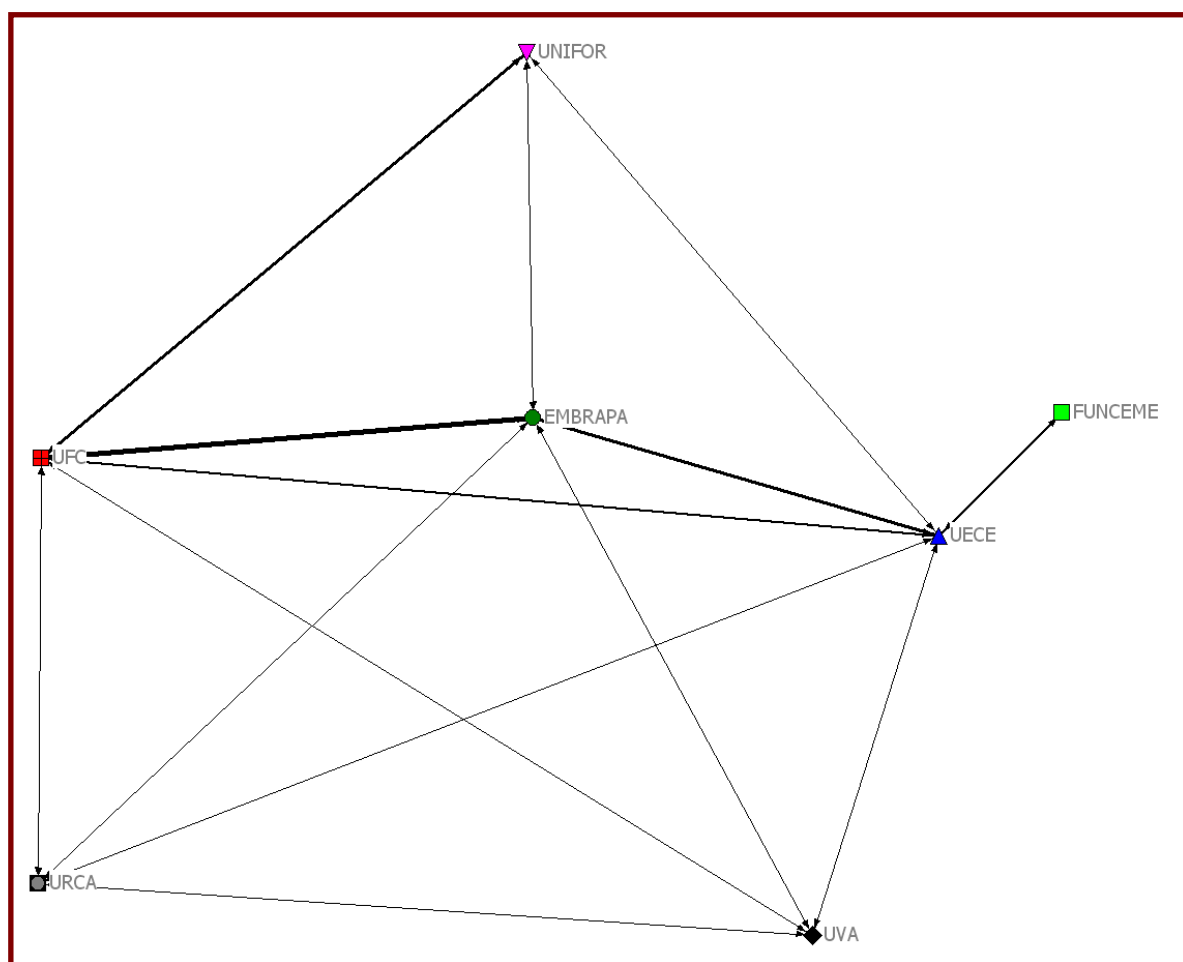
Tabla 5.1: Conectividad de las organizaciones del entorno científico con los demás entornos del SRI en Ceará

ORGANIZACIONES DEL ENTORNO CIENTÍFICO	Nº CONVENIOS Y CONTRATOS	COMPOSICIÓN PORCENTUAL POR ENTORNO (%)				COMPOSICIÓN ABSOLUTA POR ENTORNO			
		CIENTÍFICO	TECNOLÓGICO	FINANCIERO	PRODUCTIVO	CIENTÍFICO	TECNOLÓGICO	FINANCIERO	PRODUCTIVO
UFC	87	24,14	31,03	35,63	9,20	21	27	31	8
UECE	63	25,40	26,98	38,00	7,94	16	17	25	5
UVA	34	17,65	17,00	38,24	8,00	6	12	13	3
URCA	31	12,90	38,71	38,71	9,68	4	12	12	3
UNIFOR	45	15,56	20,00	40,00	24,44	7	9	18	11
EMBRAPA	58	32,76	31,03	36,21	0,00	19	18	21	0
FUNCEME	34	8,82	23,53	58,82	8,82	3	8	20	3
INTERACCIÓN DEL ENTORNO	352	21,59	29,26	39,77	9,38	76	103	140	33
Conectividad Promedio	52,85								

Fuente: Basado en datos de los cuestionarios y entrevistas

Se constata que existen pocas interacciones entre las universidades cearenses (UFC, UECE, URCA, UVA y UNIFOR) y entre éstas y los centros de investigación (EMBRAPA, FUNCEME), con excepción de las interacciones entre la Universidad Federal de Ceará (UFC) y la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), cuyas interacciones son facilitadas por estas organizaciones son vinculadas al gobierno federal, tienen objetivos semejantes y están situadas muy cercanas. Tales interacciones se puede observar en el Gráfico 5.2.

Gráfico 5.2: Interacciones entre las organizaciones del entorno científico del Sistema Regional de Innovación de Ceará



Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios y entrevistas

b) Entorno tecnológico y servicios avanzados

Este entorno, como fue identificado en la sección 4.6.2 del Capítulo IV, está formado por el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará (IFCE), Instituto Centro de Enseñanza Tecnológica (CENTEC), Fundación Núcleo de Tecnología Industrial do Ceará (NUTEC), Instituto de Tecnología de Información y Comunicación (ITIC), Servicio Brasileño de Apoyo a las Micros y Pequeñas Empresas (SEBRAE), Parque de Desarrollo

Tecnológico (PADETEC) y Parque Tecnológico de Ceará (PARTEC). Estas organizaciones representan el 15,2% de la muestra seleccionada para esta investigación. Este conjunto de organizaciones que forma el entorno tecnológico y servicios avanzados informa haber firmado en el periodo 2003 - 2006, un total de 366 convenios y contratos con las organizaciones de los diversos entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará.

Analizando las interacciones del entorno tecnológico y servicios avanzados con los demás entornos, se constata que el 28,14% de los convenios y contratos firmados por las organizaciones de este entorno fueron con las organizaciones del entorno científico y el 33,33% fueron con las organizaciones de este mismo entorno tecnológico. Con las organizaciones del entorno financiero fueron firmados el 24,04% de los convenios y contratos y con las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo, fueron el 14,48%, como se puede apreciar en la Tabla 5.2.

Las organizaciones de este entorno que presentan una mayor interacción con el entorno científico son las “otras organizaciones de CTI” (35,00%), el Parque Tecnológico de Ceará, PARTEC (34,21%) y el Parque de Desarrollo Tecnológico, PADETEC (29,03%). Estas son dos incubadoras de empresas, estando vinculado el PARTEC a la Fundación Núcleo de Tecnología de Ceará (NUTEC) y el PADETEC a la Universidad Federal de Ceará (UFC), aunque ambas están situadas en uno de los campus de esta universidad. Esta aproximación física de estos centros tecnológicos facilita las relaciones con esta universidad federal.

El Instituto de Tecnología de Información y Comunicación (ITIC) y el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micros y Pequeñas Empresas (SEBRAE), que tienen por finalidad transferir conocimientos y tecnología a las pequeñas empresas, son las organizaciones del entorno tecnológico que presentan mayores vinculaciones con las demás organizaciones de este mismo entorno con interacciones del 42,86% y el 62,50% de sus convenios y contratos firmados, respectivamente. El Parque de Desarrollo Tecnológico, PADETEC (22,58%) presenta los menores vínculos con las organizaciones de este mismo entorno.

En cuanto a las interacciones con el entorno financiero, las que más interactuaron fueron el Parque de Desarrollo Tecnológico, PADETEC (38,71%), la Fundación Núcleo de Tecnología de Ceará, NUTEC (37,50%) y el Centro de Enseñanza Tecnológica, CENTEC (34,88%).

Las organizaciones de este entorno tuvieron pocas interacciones con las empresas seleccionadas representantes del entorno productivo del referido sistema de innovación. Estas organizaciones firmaron el 14,48% de sus convenios y contratos con estas empresas, con excepción del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará (IFCE) (23,81%), Servicio Brasileño de Apoyo a las Micros y Pequeñas Empresas (SEBRAE) (20,83%) y otras organizaciones de CyT (20,83%), como muestra la Tabla 5.2. Esta Tabla muestra la cantidad de convenios y contratos firmados por cada organización del entorno tecnológico y servicios avanzados con los entornos que conforman el Sistema Regional de Innovación en Ceará. Muestra, también, la composición porcentual de estos convenios y contratos, la conectividad promedio y la interacción del entorno tecnológico y servicios avanzados con los demás entornos.

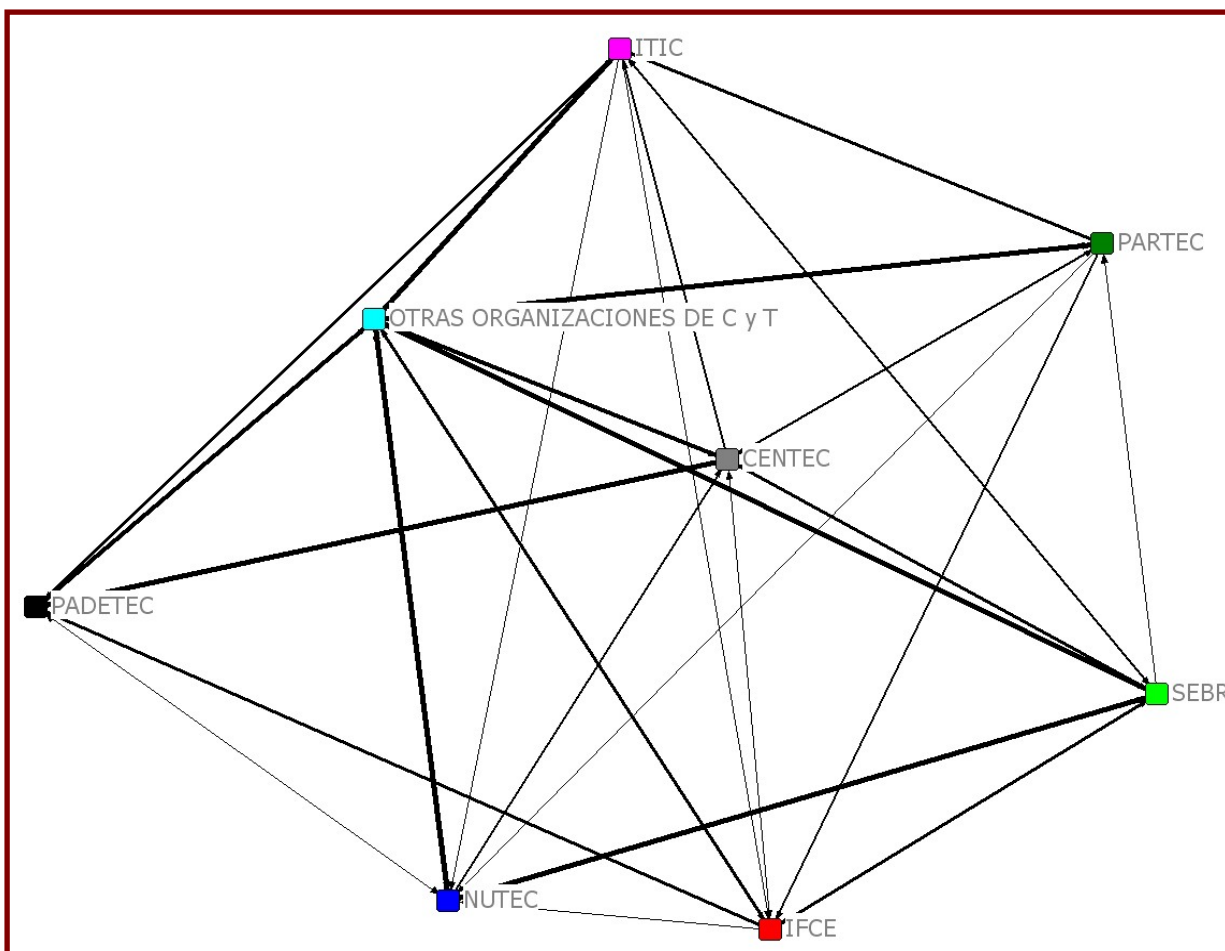
Tabla 5.2: Conectividad de las organizaciones del entorno tecnológico y de servicios avanzados con los demás entornos del SRI en Ceará

ORGANIZACIONES DEL ENTORNO TECNOLÓGICO	N° CONVENIOS Y CONTRATOS	COMPOSICIÓN PORCENTUAL POR ENTORNO (%)				COMPOSICIÓN ABSOLUTA DEL ÍNDICE POR ENTORNO			
		CIENTÍFICO	TECNOLÓGICO	FINANCIERO	PRODUCTIVO	CIENTÍFICO	TECNOLÓGICO	FINANCIERO	PRODUCTIVO
IFCE	42	28,57	26,19	21,43	23,81	12	11	9	10
CENTEC	43	20,93	39,53	34,88	4,65	9	17	15	2
SEBRAE	24	16,67	62,50	0,00	20,83	4	15	0	5
ITIC	28	21,43	42,86	25,00	10,71	6	12	7	3
NUTEC	40	20,00	37,50	37,50	5,00	8	15	15	2
PADETEC	31	29,03	22,58	38,71	9,68	9	7	12	3
PARTEC	38	34,21	39,47	18,42	7,89	13	15	7	3
OTRAS ORGANIZACIONES DE C y T	120	35,00	25,00	19,17	20,83	42	30	23	25
INTERACCIÓN DEL ENTORNO	366	28,14	33,33	24,04	14,48	103	122	88	53
Conectividad Promedio	45,75								

Fuente: Basado en datos de los cuestionarios y entrevistas

El Gráfico 5.3 muestra la configuración y la intensidad de las interacciones de las organizaciones del entorno tecnológico y de servicios avanzados del Sistema Regional de Innovación de Ceará, donde se destacan las interacciones más intensas entre los centros tecnológicos (CENTEC) con el SEBRAE y entre el NUTEC y la incubadora de empresas PARTEC, a él vinculada. También se observan relaciones más intensas entre algunos de los centros tecnológicos (CENTEC, ITIC, PARTEC, PADETEC y NUTEC) con otras organizaciones de C y T para el desarrollo de actividades de sus intereses.

Gráfico 5.3: Interacciones entre las organizaciones del entorno tecnológico y de servicios avanzados del Sistema Regional de Innovación de Ceará



Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios y entrevistas

Las organizaciones del entorno tecnológico y de servicios avanzados que presentan las mayores interacciones con el entorno productivo son el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará, IFCE (23,81%) y el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micros y Pequeñas Empresas, SEBRAE (20,83%). Las organizaciones que mantienen menores vínculos con las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo son el Parque Tecnológico de Ceará, PARTEC (7,89%); la Fundación Núcleo de Tecnología de Ceará, NUTEC (5,00%); el Centro de Enseñanza Tecnológica, CENTEC (4,65%), como se puede observar en el Gráfico XX.

c) Entorno financiero

Este entorno está formado por el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNDECI), la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP), la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) y el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq). Estas organizaciones representan el 8,7% de la muestra seleccionada para esta investigación. Este conjunto de organizaciones que forma este entorno financiero informa haber firmado en el periodo 2003 - 2006, un total de 285 convenios y contratos con las organizaciones de los diversos entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará.

De los 285 convenios y contratos firmados por las organizaciones del entorno financiero, el 49,12% fueron firmados con agentes del entorno científico; el 30,88% de los convenios y contratos fueron firmados con las organizaciones del entorno tecnológico y de servicios avanzados; el 8,77% son firmados con las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo. Los vínculos con las organizaciones del mismo entorno financiero representaron un porcentaje de un 11,23% de los convenios y contratos, como se observa en la Tabla 5.3.

Todas las organizaciones del entorno financiero presentan interacciones más intensas con el entorno científico, con destaque para el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, CNPq (60,87%), Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico, FUNDECI (67,44%) y Financiadora de Estudios y Proyectos, FINEP (44,87%).

También verifica que las interacciones de las organizaciones del entorno financiero con todas las organizaciones del entorno tecnológico y servicios avanzados son intensas. Las más intensas interacciones son mantenidas por la Financiadora de Estudios y Proyectos, FINEP (37,18%) y la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico, FUNCAP (32,63%).

Todas las organizaciones de este entorno tienen interacciones menos intensas con las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo, excepto la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP) que firmó el 14,74% de sus contratos y convenios con estas empresas. Esta poca conectividad con estas empresas puede ser consecuencia de las políticas públicas que aún ofrecen pocos incentivos a las actividades de innovación en Ceará, lo que justifica las reclamaciones de algunos dirigentes observadas en sus declaraciones. Además, se verifica por un lado, la escasez de recursos públicos, siendo aún difícil el acceso de las empresas a estos recursos, y por otro, la escasez de proyectos bien elaborados y consistentes que sean financiados por los fondos gubernamentales, como destacan algunos dirigentes en sus entrevistas.

También son pocas las interacciones que mantienen entre sí las organizaciones del entorno financiero, como se observa con las interacciones del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, CNPq (8,70%) y el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico, FUNDECI (0,0%).

Como se puede observar en todos los entornos analizados, el entorno financiero

es el que presenta la mayor interacción con el entorno científico (49,12%) y la segunda mayor interacción es con el entorno tecnológico y de servicios avanzados (30,88%). Esto probablemente esté dando cuenta de una dependencia de las organizaciones de estos entornos con respecto a los recursos financieros disponibles en los agentes que forman el entorno financiero, en especial las universidades, los centros tecnológicos y las incubadoras de empresas.

La Tabla 5.3 muestra la cantidad de convenios y contratos firmados por cada organización del entorno financiero con los entornos que conforman el Sistema Regional de Innovación en Ceará. Muestra también la composición porcentual de estos convenios, la conectividad promedio y la interacción del entorno financiero con los demás entornos.

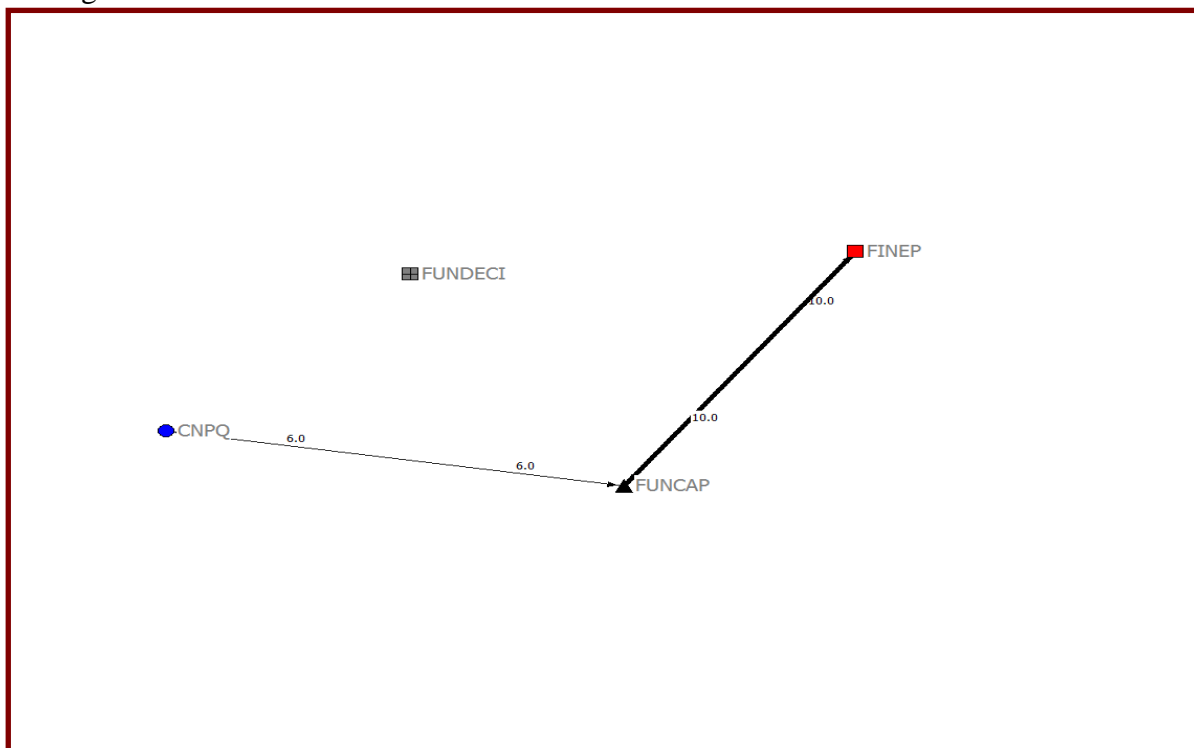
Tabla 5.3: Conectividad de las organizaciones del entorno financiero con los demás entornos del SRI en Ceará

ORGANIZACIONES DEL ENTORNO FINANCIERO	Nº CONVENIOS Y CONTRATOS	COMPOSICIÓN PORCENTUAL POR ENTORNO (%)				COMPOSICIÓN ABSOLUTA POR ENTORNO			
		CIENTÍFICO	TECNOLÓGICO	FINANCIERO	PRODUCTIVO	CIENTÍFICO	TECNOLÓGICO	FINANCIERO	PRODUCTIVO
FUNCAP	95	35,79	32,63	16,84	14,74	34	31	16	14
FINEP	78	44,87	37,18	12,82	5,13	35	29	10	4
CNPQ	69	60,87	24,64	8,70	5,80	42	17	6	4
FUNDECI	43	67,44	25,58	0,00	6,98	29	11	0	3
INTERACCIÓN DEL ENTORNO	285	49,12	30,88	11,23	8,77	140	88	32	25
Conectividad Promedio	71,25								

Fuente: Basado en datos de los cuestionarios y entrevistas

En cuanto la configuración y la intensidad de las interacciones de los organizaciones del entorno financiero del Sistema Regional de Innovación de Ceará, se observa que las interacciones más intensas se realizan entre la FUNCAP y la FINEP por mantener vínculos en ciertos programas desarrollados en Ceará. También se observa la ausencia de convenios y contratos entre la FUNDECI y las demás organizaciones del entorno financiero en Ceará, como muestra el Gráfico 5.4.

Gráfico 5.4: Interacciones entre las organizaciones del entorno financiero del Sistema Regional de Innovación de Ceará



Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios y entrevistas

d) Entorno productivo

Para representar el entorno productivo fueron seleccionadas las siguientes empresas de base tecnológica mencionadas en la Matriz de Convenios o Contratos, conforme la Tabla 5.4: Media System Informática Ltda.; Softium Informática Ltda.; Secrel Automación y Controles Inteligentes Ltda.; Microsol Tecnología S.A.; EIM - Instalaciones Industriales; DWA Technology Importación y Exportación Ltda.; Inteq System; Instituto Atlántico; Polymar Ciencia y Nutrición S.A; Nuteral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda.; URUBIO - Urucum Industria, Comercio y Exportación; TecBio - Tecnologías Bioenergéticas Ltda.; Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda.; ARMTEC Tecnología en Robótica Ltda.; Veneza Construcciones y Planeamiento Ltda. También fueron seleccionadas para representar este entorno productivo las siguientes grandes empresas: Lubricantes y Derivados de Petróleo del Nordeste (LUBNOR/PETROBRAS); Companhia Energética do Ceará (COELCE); M. Dias Branco S/A Industria e Comercio de Alimentos; Textil Bezerra de Menezes (TBM); Santana Textiles; Grande Moinho Cearense; Tintas Hidracor S/A; Empresa Brasileira de Telecomunicação (EMBRATEL);

TIM Nordeste; Cemec - Construções Eletromecânicas S/A; Grendene Sobral S/A; Videomar Rede Nordeste S.A. Estas empresas fueron seleccionadas entre las más importantes para las actividades de innovación y para la economía cearense, inclusive en la generación de empleos como también en la recaudación de tributos. Estas empresas seleccionadas representan el 56,5% de todas las muestras seleccionadas, conforme ha sido definido en esta investigación. Este conjunto de empresas seleccionadas que forma este entorno productivo informa haber firmado en el periodo 2003 - 2006, un total de 151 convenios y contratos con las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y otras.

Se constata que en estas empresas grandes seleccionadas no firmaron ningún contrato o convenio de asistencia técnica, de prestación de servicios tecnológicos o de naturaleza financiera con otras organizaciones como afirman sus dirigentes: “Ningún convenio firmado” (HIDRACOR) y (GRENDENE); “No existen convenios formales, pero hay una relación que permite la demanda por servicios cuando es necesario” (M. DIAS BRANCO); Un directivo justifica que “no firmamos ningún contrato (...) porque las demandas son locales y son solucionadas personalmente con los profesores” (TBM). La excepción es la PETROBRAS que en el periodo 2003 - 2006 firmó algunos contratos para la realización de investigación con la Universidad Federal de Ceará (UFC), cuya cantidad esta mencionada en la referida Matriz como “otras empresas”.

De estos convenios y contratos informados por las empresas de base tecnológica seleccionadas que representan el entorno productivo, el 21,65% son firmados con organizaciones del entorno científico; el 35,10% de los convenios y contratos fueron firmados con las organizaciones del entorno tecnológico y de servicios avanzados; el 16,56% de los convenios y contratos fueron firmados con las organizaciones del mismo entorno financiero. Y con empresas de base tecnológica seleccionadas que hacen parte de este mismo entorno productivo son firmados el 26,49% de los convenios y contratos, como se observa en la Tabla 5.4.

De las empresas de base tecnológica seleccionadas, seis, o sea, el 42,8% no firmaron ningún convenio o contrato con las organizaciones del entorno científico. Las empresas que presentan mayores interacciones con este entorno son: las “otras empresas” (35,59%), la Tecnologías Bioenergéticas Ltda., TecBio (33,33%) e Instituto Atlântico (27,27%) de los convenios y contratos firmados, respectivamente.

En cuanto las interacciones con el entorno tecnológico y de servicios avanzados, cabe destacar las empresas Instalaciones Industriales, EIM (100,0%), Media System Informática Ltda. (83,33%), Nuteral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda. (83,3%), Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda. (83,33%), Polymar Ciencia y Nutrición S.A (50,0%), Microsol Tecnología S.A (50,0%) que firmaron la mayor parte de sus convenios con organizaciones de este entorno.

En cuanto al entorno financiero, de las empresas seleccionadas que presentan mayores interacciones son Veneza Construcciones y Planeamiento Ltda. (83,33%), DWA - Technology Importación y Exportación Ltda. (66,7%), Tecnologías Bioenergéticas Ltda., TecBio (66,67%). De las empresas de base tecnológica analizadas, cinco no han firmado ningún convenio o contrato con las organizaciones de este entorno.

De las empresas de base tecnológica seleccionadas, seis, o sea, el 42,8% no han firmado ningún convenio o contrato con las demás empresas seleccionadas que representan el entorno productivo. Las empresas que más vinculaciones mantienen con las empresas de este entorno productivo son: la Inteq System (75,00%), Microsol Tecnología S.A. (50,0%), Secrel Automatización y Controles Inteligentes Ltda. (37,50%), DWA Technology Importación y Exportación Ltda. (33,33%), ARMTEC Tecnología en Robótica Ltda. (33,33%) y Polymar Ciencia y Nutrición S.A (33,33%).

La Tabla 5.4 muestra la cantidad de convenios y contratos firmados por cada organización del entorno tecnológico y servicios avanzados con los entornos que conforman el Sistema Regional de Innovación en Ceará. Muestra también la composición porcentual de estos convenios, la conectividad promedio y la interacción del entorno tecnológico y servicios avanzados con los demás entornos.

Tabla 5.4: Conectividad de las organizaciones del entorno productivo con los demás entornos del SRI en Ceará

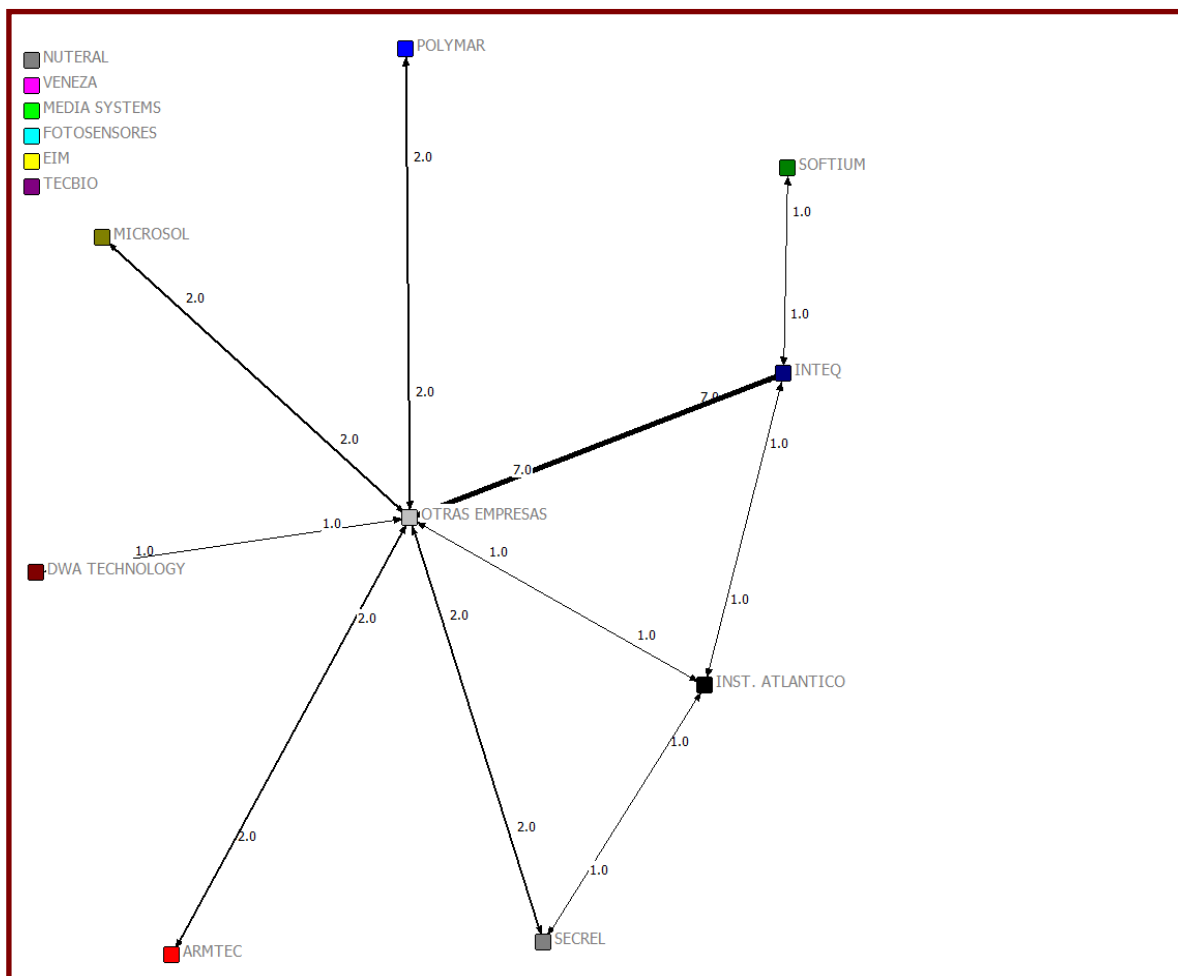
EMPRESAS DEL ENTORNO PRODUCTIVO	Nº CONVENIOS Y CONTRATOS	COMPOSICIÓN PORCENTUAL POR ENTORNO (%)				COMPOSICIÓN ABSOLUTA POR ENTORNO			
		CIENTÍFICO	TECNOLÓGICO	FINANCIERO	PRODUCTIVO	CIENTÍFICO	TECNOLÓGICO	FINANCIERO	PRODUCTIVO
ARMTEC	6	16,67	33,33	16,67	33,33	1	2	1	2
POLYMAR	6	0,00	50,00	16,67	33,33	0	3	1	2
INSTITUTO ATLÁNTICO	11	27,27	18,18	27,27	27,27	3	2	3	3
NUTERAL	6	16,67	83,33	0,00	0,00	1	5	0	0
VENEZA	6	0,00	16,67	83,33	0,00	0	1	5	0
SOFTIUM	6	50,00	16,67	16,67	16,67	3	1	1	1
MEDIA SYSTEM	9	11,11	88,89	0,00	0,00	1	8	0	0
FOTOSENSORES	6	16,67	83,33	0,00	0,00	1	5	0	0
EIM	6	0,00	100,00	0,00	0,00	0	6	0	0
SECREL AUTOMACIÓN	8	12,50	37,50	12,50	37,50	1	3	1	3
DWA TECHNOLOGY	3	0,00	0,00	66,67	33,33	0	0	2	1
INTEQ	12	0,00	8,33	16,67	75,00	0	1	2	9
MICROSOL	4	0,00	50,00	0,00	50,00	0	2	0	2
TECBIO	3	33,33	0,00	66,67	0,00	1	0	2	0
OTRAS EMPRESAS (*)	59	35,59	23,73	11,86	28,81	21	14	7	17
INTERACCIÓN DEL ENTORNO	151	21,65	35,10	16,56	26,49	33	53	25	40
Conectividad Promedio	10,07								

Fuente: Basado en datos de los cuestionarios y entrevistas

(*) Debido a los pocos contratos firmados por las empresas grandes estas fueron incluidas en el conjunto de las otras empresas.

En el Gráfico 5.5 que muestra la configuración y la intensidad de las interacciones de las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo del Sistema Regional de Innovación de Ceará, se identifica que aún son pocas las interacciones de estas empresas seleccionadas con las organizaciones que financian actividades de innovación de las empresas. También se identifican interacciones entre las empresas seleccionadas. Estas pocas interacciones pueden representar más dificultades en las actividades de innovación y pérdida de oportunidades para estas empresas.

Gráfico 5.5: Interacciones entre las empresas seleccionadas representando el entorno productivo del Sistema Regional de Innovación de Ceará

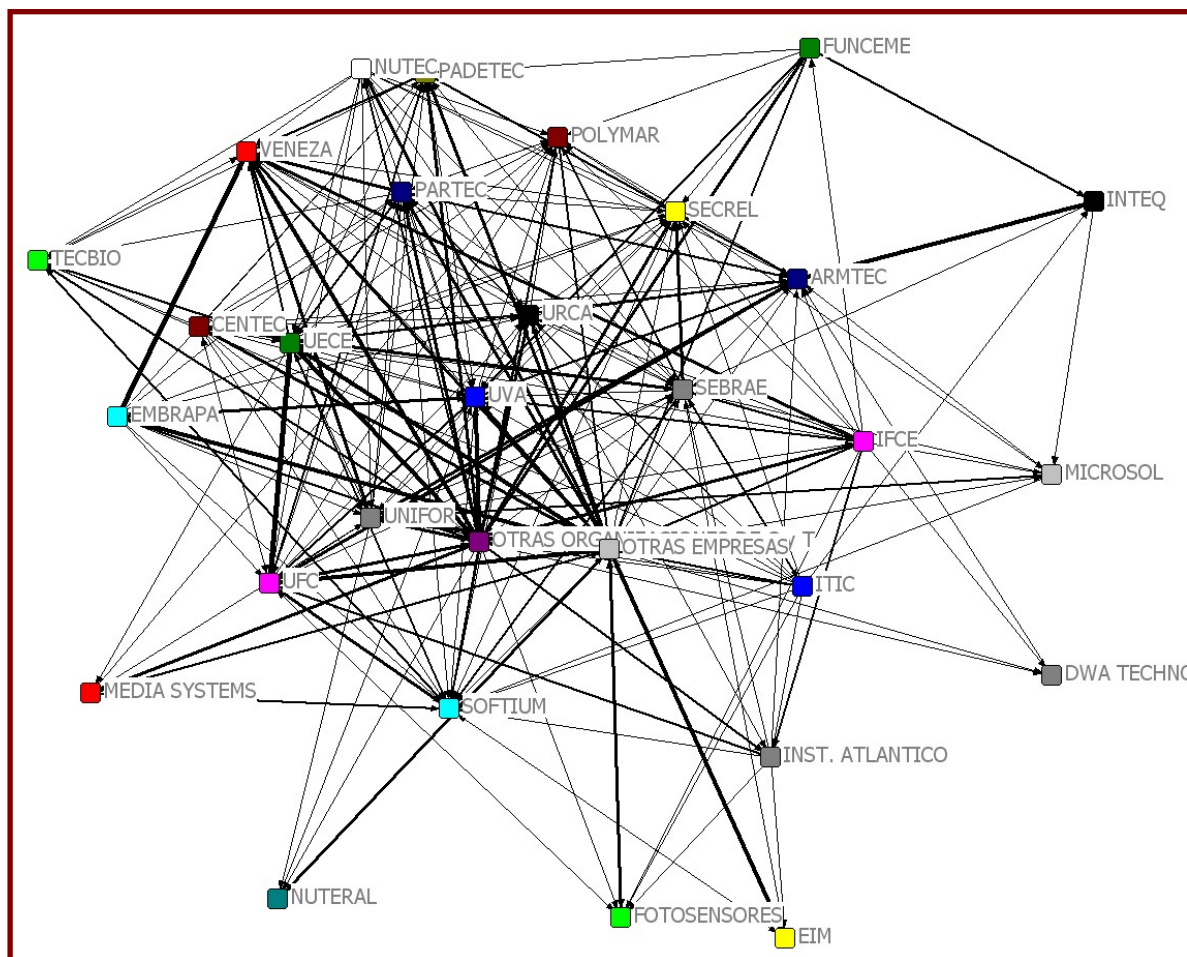


Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios y entrevistados.

Entre las organizaciones de CTI que firmaron mayor cantidad de convenios y contratos con las empresas seleccionadas representantes del entorno productivo fueron: a) En el entorno científico: la Universidad de Fortaleza, UNIFOR (24,44%) y la Universidad Regional de Cariri, URCA (9,68%) de sus convenios y contratos fueron firmados con estas empresas; b) En el entorno tecnológico y de servicios avanzados: el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará (IFCE) (23,81%), Servicio Brasileño de Apoyo a las Micros y Pequeñas Empresas (SEBRAE) (20,83%) y otras organizaciones de CyT (20,83%); c) En el entorno financiero: la Fundación Cearense de

Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP) (14,74%) de sus contratos y convenios fueron firmados con estas empresas, como muestran las Tablas 5.1, 5.2 y 5.3 y el Gráfico 5.6.

Gráfico 5.6: Interacciones entre las organizaciones de CTI con las empresas seleccionadas representando el entorno productivo del Sistema Regional de Innovación



de Ceará

Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios y entrevistados.

e) Conectividad de todos los entornos

La Matriz 2 muestra el resultado de las interacciones en cada uno de los cuatro entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo) que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará. De los 1.154 convenios y contratos informados por las organizaciones de CTI y empresas seleccionadas, 352 (30,5%) han sido firmados por las organizaciones del entorno científico; 366 (31,7%) firmados por las organizaciones del entorno tecnológico y de servicios avanzados; 285 (24,7%) firmados por las organizaciones del entorno financiero; y 151 (el 13,1%) han sido firmados por las empresas que forman el entorno productivo de este sistema de innovación.

Matriz 2 - Resultado de las interacciones entre los entornos

ENTORNOS		CIENTÍFICO	TECNOLÓGICO	FINANCIERO	PRODUCTIVO	TOTAL	% DE LOS ENTORNOS
CIENTÍFICO	CANTIDAD DE CONVENIOS	76	103	140	33	352	30,50
	% DEL ENTORNO	21,59	29,26	39,77	9,38	-	100,00
TECNOLÓGICO	CANTIDAD DE CONVENIOS	103	122	88	53	366	31,72
	% DEL ENTORNO	28,14	33,33	24,04	14,48	-	100,00
FINANCIERO	CANTIDAD DE CONVENIOS	140	88	32	25	285	24,70
	% DEL ENTORNO	49,12	30,88	11,23	8,77	-	100,00
PRODUCTIVO	CANTIDAD DE CONVENIOS	33	53	25	40	151	13,08
	% DEL ENTORNO	21,65	35,30	16,56	26,49	-	100,00
TOTAL DE CONVENIOS Y CONTRATOS		352	366	285	151	1154	-
% DE LOS ENTORNOS		30,50	31,72	24,70	13,08	-	100,00

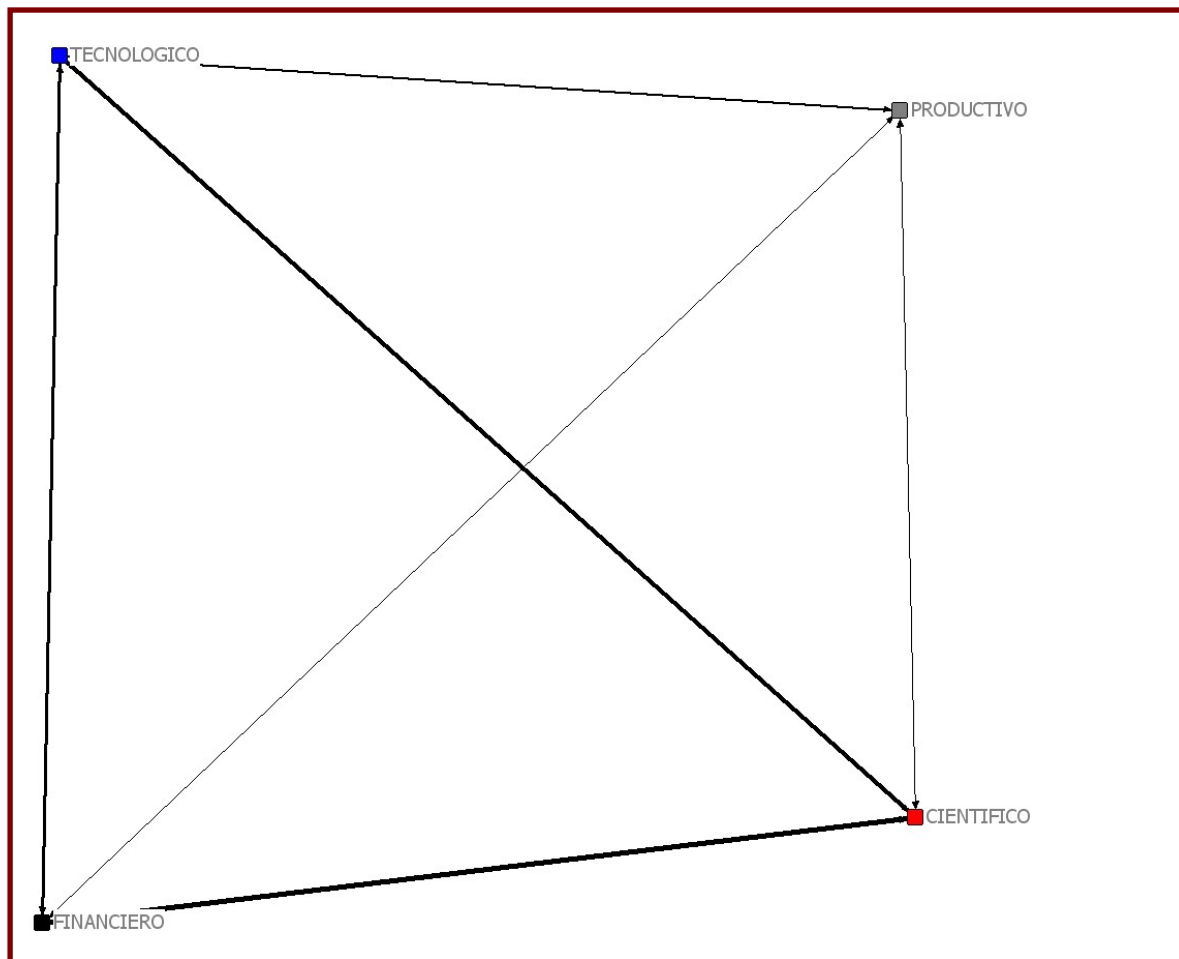
Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios y entrevistados.

Analizando el conjunto de interacciones entre los cuatro entornos, se constata que las conectividades más intensas se suceden entre las organizaciones del entorno financiero con los entornos científico y tecnológico y de servicios avanzados. La preponderancia de las interacciones más intensas entre el entorno científico, entorno tecnológico y financiero muestran una cierta dependencia financiera de las universidades y centros tecnológicos respecto de los fondos públicos de apoyo a la innovación para el desarrollo de sus actividades de I+D en Ceará, en especial en el financiamiento de proyectos de innovación y de la concesión de becas para sus docentes y alumnos. Cabe resaltar que las actividades de estas organizaciones son importantes para el desarrollo científico y tecnológico en el territorio cearense. Este poder de las universidades en Brasil fue destacado por Brito Cruz (2000) y Sbragia y Stal (2004), Sbragia et al (2006), entre otros.

También se verifican interacciones más intensas entre el entorno científico y el entorno tecnológico y de servicios avanzados. Eso en gran medida, se debe a la aproximación física de las incubadoras de empresas y de algunos de los centros de investigación y centros tecnológicos de las universidades, o sea, están situados en los mismos *campus* universitarios. El Gráfico 5.7 también muestra interacciones más débiles entre todos los entornos con las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo del Sistema Regional de Innovación. Esta poca interacción, también fue confirmada por los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas entrevistados. También se observa interacciones pocas intensas entre estas propias empresas seleccionadas, como se observa en Gráfico 5.5. La debilidad de estas interacciones produce

como consecuencia más dificultades para el desarrollo de las actividades de innovación de estas empresas.

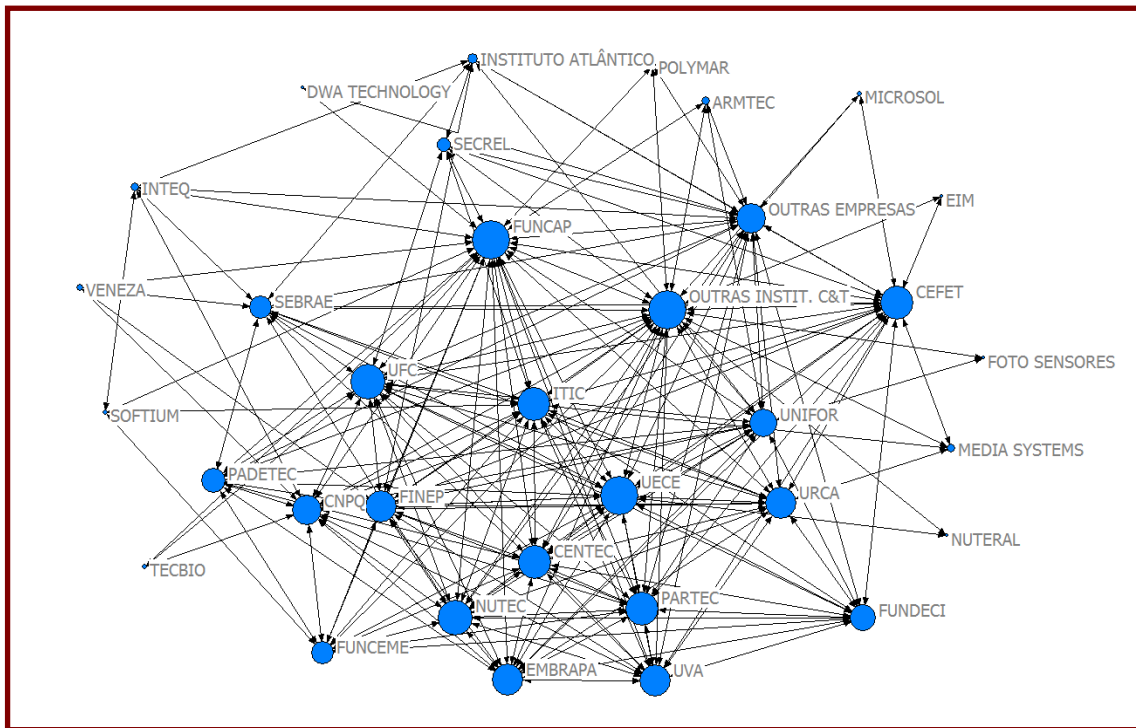
Gráfico 5.7: Interacciones entre los entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará



Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios y entrevistados.

Las intensidades de las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas, se pueden observar en la Gráfico 5.8. La configuración de este gráfico, confirman en gran parte las opiniones de los dirigentes mencionadas en la sección 5.1.1.6 de este Capítulo, que afirman que las interacciones entre los agentes que forman los diferentes entornos del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará no son tan intensas. Estas pocas interacciones pueden dificultar el aprendizaje y la cooperación entre estos agentes, consecuentemente las actividades de innovación y los avances del desarrollo científico y tecnológico de Ceará.

Gráfico 5.8: Interacciones entre todos los agentes seleccionados del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará



Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios y entrevistados.

Nota: Los conectores son definidos segundo los entornos: Científico, Financiero, Tecnológico y Productivo. El tamaño de los “nós” satisface el volumen de asociación dentro de la red.

También se constatan en este análisis debilidades en las interacciones entre las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo con las organizaciones de los entornos científico, financiero y tecnológico y de servicios avanzados. Esto muestra la necesidad de una mayor aproximación de estas empresas con los centros tecnológicos, con las universidades y con las organizaciones de fomento como forma de dinamizar sus actividades de innovación. También la necesidad del gobierno de diseñar políticas más eficaces y que estimulen la comunicación y la cooperación entre los agentes, como forma de apoyar sus actividades innovadoras con la difusión de conocimiento y el intercambio de experiencias.

Sin embargo, la literatura analizada en los apartados anteriores muestra la importancia de las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas buscan cada vez más construir redes y firmar alianzas estratégicas y de cooperación con otras empresas, universidades, centros tecnológicos y de investigación, proveedores y clientes, para mejorar su desempeño. La teoría también destaca las diferentes formas de realizar la cooperación en I+D por medio de empresas conjuntas (*joint ventures*) y por medio de acuerdos de licencia cruzados (*cross-licensing*). En esta última forma de cooperación existe la posibilidad de transferencia de *know how* e intercambio de tecnología entre las empresas, inclusive con el derecho de usar la tecnología patentada. Al firmar asociaciones, las empresas generan sinergias y pasan a acceder a nuevos conocimientos, reducen costes y comparten riesgos y esfuerzos (BARANÃÑO, 1998); (PORTO, 2000); (QUADROS et al 2001), (PORTO,

PRADO y PLONSKI, 2003). Estas redes de cooperación entre las diferentes organizaciones, estimulan la creación de un ambiente innovador, y contribuyen a reducir las incertidumbres propias de las actividades innovadoras y colaboran para una mayor competitividad de las empresas (BUESA et al 2002a), (LASTRES, CASSIOLATO y ARROIO, 2005) y (VÁZQUEZ BARQUERO, 2005).

5.1.2 – Factores que han impedido las interacciones entre los agentes del Sistema Regional de Innovación de Ceará

En este grupo de categoría se desea conocer las opiniones de los dirigentes con respecto de las: a) Barreras que han impedido que las organizaciones de CTI y empresas interactúen; y b) Las dificultades de las empresas seleccionadas para innovar.

5.1.2.1 - Barreras que han impedido que las organizaciones de CTI y empresas interactúen

Los dirigentes destacan las barreras que han impedido una mayor interacción entre las organizaciones de CTI y las empresas. Entre las más destacadas están:

- 1) Desarticulación y aislamiento de las organizaciones de CTI y las empresas, lo que atribuyen a una cuestión cultural;
- 2) Falta de demanda de productos y servicios tecnológicos por parte de las empresas seleccionadas;
- 3) Falta de conocimiento por parte de estas empresas y de las organizaciones de CTI de las capacidades disponibles en cada una de ellas, debido a la deficiencia de comunicación entre el medio académico y empresarial;
- 4) Falta de políticas públicas adecuadas y de coordinación eficientes para la divulgación de las acciones realizadas en el área de ciencia y tecnología;
- 5) Barreras administrativas y burocráticas, que han impedido el acceso de las empresas a los programas gubernamentales.

Se identifican resistencias por parte de algunos agentes a trabajar de forma integrada, y atribuyen ese aislamiento a una cuestión cultural (TECBIO). Se puede decir que “aún existe una resistencia natural para que las organizaciones de CTI y las empresas trabajen en conjunto. Pero, creo que el tiempo va a mostrar que las organizaciones de CTI y las empresas, necesitan unas de las otras para sobrevivir” (NUTEC). Esta resistencia se debe a “una cuestión cultural que viene desde las décadas pasadas, pero que da señales de avances (...)” (IFCE). Esta cuestión cultural también se manifiesta como si hubiese “una cierta rivalidad entre estas organizaciones; es preciso definir una identidad, un plan de acción específico entre las organizaciones” (PARTEC) y también porque se identifica como una “cuestión cultural” la diferencia del “ritmo entre las organizaciones y las empresas” (SECITECE). Otro dirigente también atribuye que la poca interacción entre estos agentes se debe a problemas culturales de las propias organizaciones y también a la falta de comunicación” (PADETEC). A la cuestión cultural también se

atribuye el hecho de que los proyectos de investigación sean desarrollados más en las universidades o en los institutos públicos que en las empresas y el hecho de que los investigadores valorizan más sus trabajos académicos con publicación de sus artículos en revistas internacionales, que las investigaciones aplicadas:

“una barrera cultural, donde los investigadores de las universidades, principalmente, establecieron sus proyectos de investigación con criterios puramente académicos; lo que vale para él es la publicación de artículos en la mejor revista internacional. Esa cultura está cambiando en la medida en que (...) los parámetros del interés de la industria, de la política industrial comienzan a ser aceptados por los parámetros de la política de ciencia y tecnología” (SECITECE).

Otras barreras técnicas, administrativas y burocráticas también han impedido las interacciones entre los agentes (PARTEC). Uno de los dirigentes considera como barrera la poca demanda de productos y servicios tecnológicos y la incapacidad de crear nuevas empresas: “la falta de interés se debe a la inexistencia de demandantes de productos y servicios tecnológicos. (...) Es decir, lo que impide esa interacción son las dificultades de la propia sociedad en crear empresas. Somos muy creativos, pero pésimos creadores de empresas y poco innovadores” (SECITECE).

Los directivos también destacan como otras barreras, la falta de información y de conocimiento y la poca divulgación en el medio académico y empresarial de las capacidades técnicas disponibles en cada una de las organizaciones de CTI y en las empresas. Para ellos, “la barrera en sí es la falta de conocimiento de las competencias de cada organización de CTI” (ITIC), porque “falta divulgación y conocimiento de las competencias en el área de ciencia, tecnología e innovación” (UECE) y falta aún “un conocimiento institucional de las capacidades de cada empresa e institución” (EMBRAPA). En otras palabras, no se sabe cuáles son los servicios ofrecidos por esas organizaciones de CTI de Ceará” (POLYMAR). En la opinión de uno de los dirigentes, la principal barrera, es:

“la falsa idea de que las organizaciones que hacen ciencia, tecnología e innovación no poseen capacidad para resolver los problemas de las empresas. (...) la falta de conocimiento de las potencialidades de las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación por parte de las empresas, así como la falta de conocimiento de las necesidades de las empresas por parte de las referidas organizaciones” (UNIFOR).

En cuanto a las deficiencias en las políticas de estímulo a la interacción entre los agentes y en la coordinación de las acciones en el área de ciencia y tecnología en el Estado de Ceará, dirigentes de organizaciones de CTI señalan como barreras la “falta de políticas de incentivo a esa interacción. (...) falta una directriz mayor del Estado de Ceará, pues existen secretarías que trabajan con acciones prácticamente iguales. Eso se aplica también al Gobierno Federal. Si las organizaciones cooperasen entre sí, podrían maximizar los resultados obtenidos” (EMBRAPA) y “además de la barrera cultural, ya mencionada, falta una política pública estatal y federal más osada en este sentido” (IFCE).

Otros dirigentes de empresas de base tecnológica tratan de simplificar esa cuestión de las barreras a las interacciones entre los agentes, asegurando que “no hay barreras a las interacciones, lo que existe es la falta de interacción por única y exclusiva

inexistencia de una política de divulgación en los medios científicos y tecnológicos” (POLYMAR). También reconociendo no haber barreras, otro dirigente empresarial señala que “esa interacción podría tener un carácter más estratégico y de visión a largo plazo” (INSTITUTO ATLÁNTICO).

Entre las barreras identificadas por los dirigentes de las empresas grandes que han dificultado estas interacciones están:

1) Las “barreras ideológicas” entre las empresas y las universidades, por haber puntos de vista diferentes (HIDRACOR);

2) Dificultades de las empresas para acceder a las líneas de investigación, además aún son pocos los incentivos financieros a las iniciativas que involucran riesgos (M. DIAS BRANCO);

3) La falta de prioridad de proyectos entre los interesados (CEMEC);

4) La falta de informaciones y divulgación de los beneficios que esa interacción puede traer para las empresas y la sociedad (MOINHO);

5) Las organizaciones educativas no consiguen demostrar para las empresas que una asociación de este tipo podría traer una relación donde ganan ambas partes. Las tentativas de asociación se detienen por la falta de objetivos claros. Además, un programa con metodología definida y dirigida a resultados prácticos y de apoyo al ambiente empresarial, podría ser un marco para la investigación académica (SANTANA TEXTIL);

6) Falta de comprensión por parte de las organizaciones de CTI de las necesidades de las empresas instaladas en la región (TBM);

7) Existencia de un viejo paradigma en las universidades, lo que impide crear una cultura más empresarial y de investigación aplicada (PETROBRAS);

8) Desconfianza de las empresas en compartir sus secretos industriales con las organizaciones de CTI (GRENDENE).

Estas barreras producen una gran distancia entre las organizaciones de CTI y las empresas (NET). En la opinión de estos dirigentes las universidades y demás organizaciones de CTI deberían tener una agenda de trabajo más basada en los intereses de la sociedad y no sólo en sus propios intereses (HIDRACOR). Otros dirigentes sugieren una mejor comunicación entre las organizaciones de CTI con las empresas donde se pueda divulgar las necesidades y las capacidades de ambas (TBM) y (PETROBRAS).

Las declaraciones de los dirigentes dejan en evidencia que en Ceará las instituciones (reglas del juego) son débiles y no funcionan adecuadamente en el apoyo a las empresas en sus actividades de innovación. Por una parte, el mercado no juega su papel en la innovación y, por otro, el Estado no realiza esfuerzos vigorosos para impulsar el mercado y crear externalidades capaces de estimular estas actividades.

Varios estudios analizan las barreras y desafíos que han dificultado las actividades de innovación de las empresas. Entre esas barreras Andrade Jr. (2002) y Almeida, Takahashi y Santos (2004) identifican aquellas que se refieren a las áreas de producción, comercialización, financiera y de gestión. Otras barreras y desafíos en las actividades de estas empresas fueron estudiados por autores como Santos (1987), Torkomian y Medeiros (1994), Medeiros y Atas (1995), Maculan (1996) y Nuchera, (2004). Los dirigentes gubernamentales y empresariales deben tener la conciencia y decidir invertir tiempo y recursos para cambiar esta cultura de aislamiento y tratar de estimular la cooperación mutuamente para el desarrollo científico y tecnológico de Ceará.

5.1.2.2 - Las dificultades de las empresas para innovar

Los directivos informan que en las empresas de base tecnológica seleccionadas habría algún proceso de innovación aún no concluido o abandonado, cuyo objetivo era introducir producto tecnológicamente nuevo. En la opinión de los dirigentes de las empresas de base tecnológica seleccionadas entre los principales factores que han perjudicado las actividades de innovación en sus empresas y han causado mayores dificultades para innovar, son los siguientes: a) Los riesgos económicos excesivos; b) Los elevados costes de la innovación; y c) La escasez de fuentes apropiadas de financiamiento.

Entre los factores de importancia media para las empresas analizadas están la escasez de servicios técnicos externos adecuados (100,00%) y a las escasas posibilidades de cooperación con otras empresas/organizaciones (73,33%). Y para el 73,33% de las empresas de base tecnológica analizadas no eran relevantes los siguientes factores: a) La rigidez organizativa; b) La falta de información sobre tecnología; c) La falta de información sobre mercados; d) Dificultad para adecuarse a los patrones, normas y reglamentaciones; y e) La centralización de la actividad de innovación en otra empresa del grupo, como muestra el Cuadro 5.10.

Cuadro 5.10: Factores que ha perjudicado las actividades de innovación en las empresas de base tecnológica

IMPACTOS	IMPORTANCIA			
	ALTA	MEDIA	BAJA	NO RELEVANTE
Riesgos económicos excesivos	73,33%	0	0	26,67%
Elevados costes de la innovación	73,33%	26,67%	0	0
Escasez de fuentes apropiadas de financiamiento	73,33%	26,67%	0	0
Rigidez organizativa	0	0	26,67%	73,33%
Falta de personal calificado	0	33,34%	33,33%	33,33%
Falta de información sobre tecnología	0	0	26,67%	73,33%
Falta de información sobre mercados	0	0	26,67%	73,33%
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas/organizaciones	26,67%	73,33%	0	0
Dificultad para adecuarse a los patrones, normas y reglamentaciones	0	0	26,67%	73,33%
Débil respuesta de los consumidores en cuanto a nuevos productos	0	33,34%	33,33%	33,33%
Escasez de servicios técnicos externos adecuados	0	100,00%	0	0
Centralización de la actividad de innovación en otra empresa del grupo	0	0	26,66%	73,33%

Fuente: Elaborada con base en los datos de los cuestionarios

Los directivos de las empresas de base tecnológica seleccionadas señalan que, entre las mayores dificultades en sus procesos de innovación están la falta de recursos financieros y de capital humano calificado y la falta de una cultura que facilite la transferencia tecnológica. Como señala uno de sus dirigentes: “La cultura en ese proceso de transferencia de tecnología es una dificultad latente. Existe la necesidad de muchas inversiones en consultoría. Se sabe que los recursos financieros son escasos (...)” (SECREL). También destacan la dificultad de contratar profesionales con formación para manejar ciertas herramientas de la informática. Para este problema las empresas buscan soluciones en el propio mercado y también en asociación con las universidades (SECREL). Otra dificultad para las empresas es la falta de mano de obra calificada en “ingeniería de procesos y de fábrica” (TECBIO) y para ejercer las actividades comerciales (VENEZA). Cabe destacar que también la deficiencia en la formación del capital humano para atender a estas empresas de base tecnológica ha generado problemas para el proceso de innovación, como observa el dirigente del Instituto Atlántico.

Otras barreras que han dificultado el proceso de innovación en las empresas y en las organizaciones de CTI son mencionadas por otros dirigentes, tales como:

“a) Conseguir personas competentes y calificadas, sintonizadas con el ritmo de una empresa de base tecnológica; b) Falta de centros tecnológicos con infraestructura para realización de análisis técnicos; c) Falta de mano de obra para la mantención en equipos de alta tecnología; d) Escasez de empresas que trabajen en la producción de equipos y

reactores; e) Conseguir recursos y financiamiento con tasas reducidas; f) Falta de una política de apoyo del gobierno para empresas innovadoras; g) Alta carga tributaria; h) Extrema dificultad en encaminar nuevos procesos en vigilancia sanitaria local. El sistema es burocrático y extremadamente lento. Eso trae problemas para que la empresa cree nuevos productos” (POLYMAR).

Para los dirigentes de las empresas grandes seleccionadas son las barreras legales, administrativas, la “excesiva burocracia” (HIDRACOR) y (COELCE), la falta de técnicos e investigadores que conozcan las necesidades de las empresas, las deficiencias en la formación académica de los técnicos (MOINHO), (GRENDENE), (COELCE), (TBM) y (M. DIAS BRANCO), están entre los factores que han impedido a sus empresas innovar.

Resulta evidente que a pesar de los avances en la gestión pública, estos cambios aún no produjeron impactos suficientes para dinamizar los procesos de innovación en Ceará. Eso se puede constatar observando los indicadores de ciencia, tecnología e innovación mostrados en el Capítulo III y IV de esta investigación. Estas barreras comprometen los resultados de las empresas, ya que “(...) muchas cosas que se crean no pueden ser comercializadas (...). Y se establecen tantas reglas, tantas directrices legales que limitan y suprimen la capacidad de inventar y crear de las personas” (NUTERAL).

La escasez de fuentes apropiadas de financiamiento de los costes de los proyectos de innovación también está entre los factores que dificultan el proceso de innovación de las empresas de base tecnológica, como muestra el Cuadro 5.10. Los dirigentes también destacan como dificultades “obtener de las organizaciones de fomento y financiamiento facilidades para costear la mano de obra propia de las empresas”, siendo que “en muchos proyectos, financiados por los órganos de fomento, no se puede incluir los salarios de especialistas de las propias organizaciones para realizar los servicios necesarios a las actividades de investigación y desarrollo” (INSTITUTO ATLÁNTICO). Las dificultades financieras, en la opinión de los directivos, muchas veces suceden por impedimentos legales, por escasez de recursos o por exceso de burocracia, las que dificultan el acceso a los recursos de los programas públicos. Estos problemas producen atrasos en los proyectos de innovación, a veces impiden su realización plena ya que, en algunos casos, éstos son abandonados por las empresas. Para reducir los efectos de estos problemas los dirigentes empresariales apuntan algunas alternativas para solucionarlos. Así, por ejemplo, frente a la falta de profesionales calificados para atender sus necesidades, las empresas están realizando inversiones en la formación técnica del capital humano para adecuarlo a sus necesidades, aunque ello represente un aumento de sus costes (SECREL) y (TBM).

Como muestra la literatura, la existencia de capital humano calificado es uno de los importantes factores para generar externalidades positivas y dinamizar el proceso de crecimiento económico y social de una región, como destacan Lucas (1988), Caravaca Barroso et al (2003), Lastres, Cassiolato y Arroio (2005), entre otros. Sin embargo, esta escasez de mano de obra calificada en Ceará muestra insuficiencia en la formación del capital humano egresado de las universidades y de otras Organizaciones de Enseñanza Superior (OESs) cearenses, ya que no atienden de forma satisfactoria a las demandas de las empresas, como señalan diversos dirigentes y como constata Neto Cisne (2008).

Estas dificultades que encuentran las empresas para dinamizar su proceso de innovación han sido debidamente estudiadas por Torkomian y Medeiros (1994), Medeiros y Atas (1995), Andrade Jr. (2002) Almeida, Takahashi y Santos (2004), Nuchera (2004), entre otros. Para innovar transformando las nuevas ideas en productos y servicios aceptados por el mercado no bastan solamente los conocimientos científicos, se hacen necesarios muchos elementos, como bien observan Lemos y Maculan (1998: 572). La falta de estos elementos muchas veces está entre las principales dificultades de las empresas para innovar.

5.1.3 - Percepción de los dirigentes sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre los agentes del Sistema Regional de Innovación de Ceará

En este grupo de categoría se desea conocer las opiniones de los dirigentes a respecto de las: a) Las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en Ceará; b) Medidas para conciliar ofertas y demandas de productos y servicios tecnológicos; y c) Políticas para estimular las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas.

5.1.3.1 - Las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en Ceará

Esta sección identifica las políticas públicas y programas implantados por los gobiernos (federal y estatal) para dinamizar las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará. Para analizar esta cuestión desde la perspectiva de los actores, se pregunta a los dirigentes sus opiniones sobre dichos programas gubernamentales.

Entre los dirigentes de las organizaciones de CTI, los programas instituidos por el Gobierno Federal más mencionados fueron la nueva Ley de la Innovación (Ley n°. 10.973/2004), que tiene por objetivo facilitar la interacción entre las organizaciones de CTI con las empresas; y la Ley de la Informática (Ley n°. 11.077, de 30 diciembre de 2004), que según un dirigente ha contribuido para “la proliferación de pequeñas empresas de base tecnológica y el fortalecimiento de las empresas existentes que pasan a contar con especialistas locales, en vez de importarlos” (IFCE). Destacan aún los programas federales y estatales de fomento y financiamiento de las actividades de innovación, con énfasis en los recursos disponibles de los fondos sectoriales y los programas de la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP), del Banco del Nordeste de Brasil (BNB), las concesiones de becas por parte del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) y por la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP). Los directivos sostienen que “los fondos sectoriales por medio de la FINEP son fuentes de recursos y de incentivos para el desarrollo y la investigación que han dinamizado las empresas en Ceará” (ITIC). Un directivo recuerda aún la implantación del programa estructurante del conocimiento, instituido por el gobierno de Ceará a través del Decreto n°. 28.282, de 20 de junio de 2006 y la creación del Fondo de Innovación Tecnológica (FIT), que han contribuido para facilitar el proceso de financiamiento de las actividades de innovación (SECITECE).

Los dirigentes de las empresas de base tecnológica seleccionadas también reconocen la importancia de las políticas de financiamiento arriba mencionadas, inclusive

para ayudar a “fomentar programas de maestría y doctorados y a fijar profesionales calificados en el Estado de Ceará” (Instituto Atlántico). Otros dirigentes destacan la importancia de las políticas de capacitación de los recursos humanos y otros proyectos desarrollados por las universidades, “para el desarrollo de tecnología y en vías de perfeccionar los productos” (SECREL). Este dirigente se refiere a su asociación con la Universidad Federal de Ceará (UFC) que ha ayudado en el proceso de desarrollo de nuevos productos en su empresa.

Las declaraciones de algunos directivos muestran aún que las políticas federales y estatales ejercen influencias en la orientación de las actividades de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas. Dos puntos se puede destacar: Primero, la dependencia de algunas organizaciones de CTI y de las empresas de base tecnológica respecto de las políticas de financiamiento implantadas por el gobierno de Ceará en asociación con el gobierno federal. Y segundo, la declaración de algunos dirigentes de las empresas de base tecnológica afirmando no tener acceso a las ayudas gubernamentales, lo que tornan débiles los resultados de estas políticas (SOFTIUM) y (MEDIA SYSTEMS). Además, los dirigentes evidencian que para la obtención de los recursos financieros existe cierta dependencia de las acciones de las organizaciones de CTI y de las empresas a las exigencias del proceso de selección definidas por las organizaciones que financian, como se puede observar:

“Los recursos para el desarrollo de proyectos e investigación son oriundos de los procesos de selección lanzados por varios órganos, como FINEP, FUNCAP y otros. En la medida que estos procesos destacan las prioridades de investigación relativas a nuestras necesidades, acaban optando por privilegiar las necesidades indicadas por estos órganos” (EMBRAPA).

Algunos de los directivos de las empresas grandes afirman no conocer estas políticas públicas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico en Ceará, ya que las grandes empresas casi no postulan a los programas públicos en sus esfuerzos de innovación, prefiriendo invertir con recursos propios en sus actividades de innovación (PETROBRAS), (M. DIAS BRANCO), (TBM). Pero, otros dirigentes también destacan las acciones de la FINEP, del CNPQ, de la FUNCAP, de la CAPES y de los fondos sectoriales. Además, mencionan la creación de las leyes de incentivo a la innovación elaboradas por el gobierno federal (HIDRACOR), (TBM), (EMBRATEL), (MOINHO), (CEMEC), (M. DIAS BRANCO), (SANTANA TEXTIL) y (PETROBRAS). Para estos dirigentes, las políticas de incentivo a la innovación son sub-utilizadas por la falta de una mayor divulgación y debido a las débiles interacciones de las empresas con las organizaciones de CTI en Ceará.

A pesar de todas estas políticas mencionadas, inclusive considerando la creación de nuevas organizaciones de CTI como SECITECE, la FUNCAP, el Instituto Atlántico, el Instituto Titan, entre otras, que han contribuido para el desarrollo y tecnológico en Ceará, se constata que falta interacción inclusive entre las políticas públicas federales de apoyo a la innovación. En la opinión de uno de los dirigentes, las políticas públicas federales de ciencia y tecnología casi siempre están disociadas de las políticas de desarrollo industrial, aunque reconozca que ahora existen esfuerzos para la integración de estas dos políticas (SECITECE). Por no haber interacción entre estas políticas, se siente

falta de una política más eficiente y estructurante para el área de ciencia, tecnología e innovación en Ceará (IFCE). En este sentido, el dirigente del ITIC también reconoce que en Ceará “nosotros tenemos la FUNCAP, la que a pesar de ser un tanto débil en sus actividades, (...) ha conseguido dar cierto apoyo a las empresas” por medio del programa Empresa Competitiva.

Como se observa, para apoyar las empresas en regiones menos desarrolladas son necesarias políticas públicas de ciencia y tecnología bien elaboradas y coordinadas. Por eso, la integración de las políticas y de las organizaciones de CTI y las empresas es una medida imprescindible para producir resultados más duraderos, para causar mayores impactos en las actividades de innovación y crear las condiciones económicas e institucionales adecuadas para garantizar un proceso de desarrollo económico regional sostenido. Para eso, es necesario un aprendizaje que permita a las empresas locales incrementar su capacidad de innovación y adaptarse a los nuevos mercados y a las nuevas realidades económicas y tecnológicas (LANDABASO et al 1999).

Como se observa en las declaraciones de los dirigentes, el desarrollo científico y tecnológico en Ceará, al igual que en otros Estados de la federación brasileña, está fuertemente vinculado al sector público. Esto también es lo que aseguran Ferro y Torkomian (1998), para quien uno de los puntos fundamentales de los planes gubernamentales son los esfuerzos para generar y difundir nuevos conocimientos aplicados al sector productivo, ya que en las economías menos desarrolladas, el Estado, por medio de sus instituciones, ha sido el principal impulsor del desarrollo científico y tecnológico (SBRAGIA y STAL, 2004), (SBRAGIA et al 2006) y (GOVERNO FEDERAL, 2001 y 2002). Los directivos también destacan las dificultades de algunas empresas y organizaciones de CTI en acceder a los programas federales o estatales de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación y sugieren que se debe adoptar medidas para una mayor interacción entre estas políticas y entre las organizaciones de CTI y las empresas. Esta poca interacción también fue constatada en Brasil por Albuquerque (1996, 1999, 2001 y 2003), Coutinho y Ferraz (2002), Fontenele y Pereira de Melo (2004), Sbragia et al (2006), entre otros autores.

5.1.3.2 - Medidas para conciliar ofertas y demandas de productos y servicios tecnológicos

Los dirigentes afirman no conocer ningún programa específico, cuyo objetivo sea conciliar las ofertas con las demandas de productos y servicios tecnológicos producidos por las organizaciones de CTI y empresas en Ceará (UNIFOR), siendo constatado que en verdad, “faltan iniciativas para conciliar las demandas con las ofertas de las empresa” (FUNDECI). Con el propósito de solucionar esta deficiencia los dirigentes presentan sugerencias de medidas que puedan facilitar esta conciliación entre las ofertas y demandas de productos y servicios tecnológicos y reconocen que la cuestión inicial es hacer que estas demandas y ofertas sean conocidas para después crear programas que estimulen la asociación de las organizaciones de CTI y las empresas (UNIFOR). Se busca generar “un amplio programa de ciencia y tecnología en el cual las entidades estén realmente involucradas” (ITIC). Uno de los directivos de las grandes empresas considera importante una mayor actuación de la Agencia de Desarrollo Económico (ADECE) y del Consejo de Desarrollo Económico (CEDE), organizaciones del gobierno de Ceará, para

orientar a las empresas en sus procesos de innovación y en cuanto a las demandas y ofertas de productos y servicios tecnológicos (GRENDENE)

Cabe destacar que el proceso de innovación por ser “un fenómeno sistémico e interactivo, se singulariza por diferentes tipos de cooperación”, como señalan Cassiolato y Lastres (2005: 37). Estos procesos en las empresas se tornan sustentables también por las relaciones con otras empresas y con las organizaciones. Además, la falta de coordinación entre las entidades encargadas de las investigaciones; las debilidades en los vínculos de cooperación entre las organizaciones públicas y privadas; y la ausencia de una cultura empresarial favorable a la cooperación, están entre los factores que caracterizan los sistemas de innovación en regiones o países menos desarrollados (LANDABASO et al 1999). Así, los directivos destacan la necesidad de una mayor eficiencia en la coordinación de las políticas y actividades de innovación en las organizaciones de CTI y las empresas, de manera de conciliar mejor las ofertas con las demandas de productos y servicios tecnológicos, lo que podría contribuir para reducir los costes y el tiempo de estas actividades.

5.1.3.3 - Políticas para estimular las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas

Los dirigentes de las organizaciones de CTI seleccionadas, al referirse a estas políticas mencionan los apoyos financieros ofrecidos por las agencias públicas de fomento (FINEP) y (FUNCAP). En cuanto a las políticas federales, destacan el financiamiento de los proyectos de innovación con recursos de la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP); del Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNDECI), vinculado al Banco del Nordeste de Brasil (BNB); las concesiones de becas por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), entre otros. En cuanto a las políticas estatales, los dirigentes también se refieren a las acciones de concesión de becas y de financiamiento de proyectos de innovación con recursos de la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP), como observa uno de los dirigentes: “los recursos de los diversos fondos sectoriales; los recursos procedentes del CNPq y de la CAPES para el desarrollo de investigaciones y becas para alumnos de cursos de maestría y doctorado” (UNIFOR).

Sin embargo, un problema es que muchas veces, a pesar de los esfuerzos del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), estas políticas destinadas a fortalecer las interacciones, aún “son desconocidas por los empresarios” (IFCE). Para los dirigentes de las grandes empresas no destacan ninguna otra política federal o estatal que tuviese por objetivo específico fortalecer estas interacciones, inclusive los dirigentes de las grandes empresas que afirman desconocer cualesquier políticas públicas específicas para estimular y fortalecer las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas (HIDRACOR), (GRENDENE) y (SANTANA TEXTIL). Esta es una cuestión de gran importancia ya que genera un bajo desempeño de los programas federales y estatales para el desarrollo científico y tecnológico y tiene consecuencias negativas en la competitividad de las empresas.

Los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas de base

tecnológica seleccionadas están conscientes de la importancia de las interacciones como forma de dinamizar sus actividades de innovación y reconocen las debilidades existentes en estas interacciones, como se puede observar en sus declaraciones:

- a) “Si hubiese un mecanismo que aproximase más estas organizaciones, el Estado de Ceará ganaría mucho. Si hubiese una política dentro de las organizaciones que hacen ciencia y tecnología para interactuar con las empresas de base tecnológica, esa realidad sería muy diferente” (SEBRAE).
- b) “En muchos casos sí, hay una buena interacción, pero que en general partieron de una de ellas (organización o empresa) individualmente. Un programa de fomento de la interacción (...) podría dar un carácter más estratégico a estas relaciones” (INSTITUTO ATLÁNTICO).
- c) “Hay posibilidad de optimizar esa interacción. Si, por ejemplo, se creará un banco de datos más eficaz para evitar la repetición de investigación ya realizada o se intentara, a través de los órganos pertinentes, difundir la tecnología de acuerdo con las demandas de las empresas” (FUNDECI).
- d) “(...) falta un liderazgo que consiga romper con las barreras en las relaciones entre las organizaciones de CTI, que dejen en un segundo plano las disputas individuales y problemas de convivencia” (VENEZA).

Cabe destacar que las políticas de estímulo a las interacciones entre estos agentes son fundamentales para consolidar el sistema de innovación y para los avances científicos y tecnológicos del país y de Ceará. Se observa que, a pesar de los esfuerzos gubernamentales en crear nuevas organizaciones y la publicación de nuevas leyes (cuyo objetivo era promover el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación), aún no se pone en marcha ningún programa específico para estimular las interacciones entre los diferentes agentes que forman el Sistema Regional de Innovación en Ceará (SRI). Como observan los dirigentes de estos agentes (organizaciones de CTI y empresas), sin estas interacciones resulta más difícil realizar las actividades de innovación, considerando el carácter sistémico de estas actividades, lo que produce consecuencias negativas en la generación de riquezas, empleo y renta y retraso en el proceso de desarrollo de Ceará.

Como observan Cortês et al (2005), las empresas que realizan esfuerzos tecnológicos en la fabricación de nuevos productos necesitan de apoyo de los demás agentes, especialmente al inicio de sus actividades. Tales empresas necesitan entre otros apoyos, orientación empresarial, infraestructura básica, apoyo financiero, espacio físico, entre otros (TORKOMIAN y MEDEIROS, 1994) y (MARCOVITCH, SANTOS y DUTRA, 1986). También Vázquez Barquero (2000: 21) considera que la difusión de la innovación y del conocimiento entre las empresas, es un factor clave para el fortalecimiento de las economías locales y regionales, ya que estas economías se desarrollan cuando cuentan con redes de instituciones que permiten hacer aflorar la confianza entre los actores y reducir los costes de transacción. Basado en estos argumentos, se resalta la importancia del fortalecimiento de estas interacciones entre los agentes y las empresas de base tecnológica en Ceará.

5.1.4 – Fuentes de informaciones y conocimientos más utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas seleccionadas

Este grupo de categoría trata de conocer las opiniones de los dirigentes a respecto de las: a) Fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas seleccionadas; y b) Compatibilidad de la formación de capital humano y de los servicios tecnológicos a las necesidades de las empresas seleccionadas.

5.1.4.1 - Fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas seleccionadas

Para el 73,34% de las empresas de base tecnológica seleccionadas utilizan las redes de informaciones informatizadas, clientes y consumidores localizadas en otros Estados de la federación brasileña como sus principales fuentes de informaciones y conocimientos, como muestran los Cuadros 5.11 y 5.12. Esta realidad fue confirmada por las declaraciones de los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas de base tecnológica seleccionadas, que destacan la *internet*, las publicaciones especializadas, los eventos y las ferias como las principales fuentes de información y de conocimientos utilizadas en el proceso de innovación, como destaca el directivo de una empresa de desarrollo de *software*,

“tiene como fuente de información los requisitos de la ingeniería de *software* que encontramos en libros y otras publicaciones. (...). Internet también es una gran fuente de informaciones y conocimientos. El problema es que sería mejor si Ceará enviase productos de calidad para ser perfeccionados por los estudiosos de otros centros en Brasil” (SECREL).

En estos Cuadros se constata que otra importante fuente de innovación para el 53,34% de estas empresas son las conferencias, encuentros y publicaciones especializadas nacionales e internacionales. En opinión de los dirigentes de las organizaciones de CTI, las empresas de base tecnológica utilizan como sus principales fuentes de informaciones y conocimientos la *internet*, los consultores, profesores doctores de las universidades, etc. (PADETEC), (UECE). Para uno de los dirigentes, las fuentes son “los contactos con las organizaciones de CTI, participación en ferias y eventos, cambio de experiencias con otras empresas” (UNIFOR).

Se observa aún, que para el 33,34% de las empresas de base tecnológica seleccionadas las empresas de consultoría, consultores independientes y los Centros educacionales, centros de investigación, Universidades e institutos de investigación tienen media importancia como fuentes de informaciones e conocimientos en sus procesos de innovación. Eso puede demostrar una poca interacción entre las empresas con estas organizaciones.

Cuadro 5.11: Fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas de base tecnológica seleccionadas

FUENTES	GRADO DE IMPORTANCIA			
	ALTA	MEDIA	BAJA	NO RELEVANTE
Fuentes externas a la empresas	33,34%	13,33%	13,33%	40,00%
Fuentes externas a la empresa y Otras empresas del grupo	0	0	20,00%	80,00%
Proveedores de máquinas, equipos, materias, componentes y <i>softwares</i> .	26,67%	40,00%	13,33%	20,00%
Clientes y consumidores	73,34%	13,33%	0	13,33%
Otras empresas competidoras	13,33%	39,90%	12,50%	12,50%
Empresas de consultoría y consultores independientes	0	53,33%	46,67%	0
Centros educacionales y de investigación Universidades e institutos de investigación	33,33%	53,34%	13,33%	0
Centros de capacitación profesional y asistencia técnica	33,33%	20,00%	33,33%	13,34%
Organización que realizan análisis y ensayos	26,66%	40,00%	26,66%	6,68%
Adquisición de licencias, patentes y <i>know how</i> .	26,66%	13,33%	13,33%	46,68%
Conferencias, encuentros y publicaciones especializadas	53,34%	33,33%	13,33%	0
Ferias y exposiciones	33,33%	20,00%	46,67%	0
Redes de informaciones informatizadas	73,34%	13,33%	13,33%	0

Fuente: Elaborada con base en los datos de los cuestionarios

Entre las fuentes de información y conocimientos más importantes para las empresas grandes también están las redes de informaciones de los proveedores nacionales e internacionales de máquinas y equipos, la importación de tecnologías, los entrenamientos, los seminarios dentro y fuera del país, la contratación de servicios de consultoría (HIDRACOR), (GRENDENE) y (NET). También se destacan las ferias nacionales e internacionales (TBM), (NET), (M. DIAS BRANCO) y (MOINHO). Otras grandes empresas tienen como principal fuente de información para su proceso de innovación las demandas de los clientes (CEMEC). En el caso de la PETROBRAS que tiene uno de los mayores centros de investigación y desarrollo del mundo, las fuentes son las más diversas, como por ejemplo, el acceso a importantes bancos de datos nacionales e internacionales. Estas empresas también consideran importante la participación de los proveedores y de los clientes para la mejora de la calidad de sus productos y en sus procesos de innovación.

El Cuadro 5.12 muestra la localización de las referidas fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas de base tecnológica.

Cuadro 5.12: Localización de las fuentes de información y conocimientos para la innovación.

FUENTES	LOCALIZACIÓN		
	CEARÁ	BRASIL	EXTERIOR
Otra empresa del grupo	0	100,00%	0
Proveedores de máquinas, equipos, materiales, componentes y software	26,67%	60,00%	13,33%
Clientes y consumidores	20,00%	60,00%	20,00%
Otras empresas competidoras	13,33%	73,34%	13,33%
Empresas de consultoría y consultores independientes	80,00%	20,00%	0
Universidades e institutos de investigación	73,34%	26,66%	0
Centros de capacitación profesional y asistencia técnica	100,00%	0	0
Organización que realizan análisis y ensayos	40,00%	60,00%	0
Adquisición de licencias, patentes y <i>know how</i>	0	73,34%	26,66 %
Conferencias, encuentros y publicaciones especializadas	0	73,34%	26,66%
Ferias y exposiciones	26,66%	73,34%	0
Redes de informaciones informatizadas	20,00%	60,00%	20,00%

Fuente: Elaborada con base en los datos de los cuestionarios

Para el 73,34% de las empresas de base tecnológica seleccionadas, los clientes y consumidores localizados en otras unidades de la federación brasileña son las más importantes fuentes de innovación. En sus declaraciones los dirigentes de estas empresas también resaltan esta participación de los clientes y consumidores, que han colaborado con informaciones y para mejorar los productos y el proceso de innovación de estas empresas (POLYMAR), (INSTITUTO ATLÁNTICO), (SOFTIUM) y (MEDIA SYSTEMS). Así, “como los clientes son fuentes de aprendizaje, los proveedores y los competidores también son fuentes de informaciones de calidad” (SECREL). Una de las empresas de base tecnológica afirmó no tener asociación con sus proveedores (TECBIO).

En los datos obtenidos los directivos de las empresas de base tecnológica seleccionadas se observa que la localización de la mayor parte de las fuentes de información y conocimiento por ellos utilizadas está en Ceará o en los demás Estados de la federación brasileña. Con excepción de las empresas de consultoría, los consultores independientes, los centros de capacitación profesional, centros de investigación y universidades utilizados por las empresas analizadas, siendo que tales fuentes están localizadas en otros Estados brasileños. Los dirigentes de estas empresas también destacan otras fuentes, inclusive internacionales, como afirma el representante de la empresa Nuteral que utiliza fuentes internacionales, literatura internacional en el área de la ciencia y tecnología que tratan de alimentos, nutrición, bioquímica, fisiología, clínica y patología, etc. Estas fuentes también son mencionadas por los dirigentes representantes de la empresa Polymar y del Instituto Atlántico que consideran también como fuentes de informaciones y conocimientos las “investigaciones en publicaciones nacionales e internacionales, libros, congresos e informaciones tecnológicas vía digital” y la “*International Standards Organization (ISO), Project Management Institute (PMI) y Capabilities Maturity Model Integration (CMMi)* del *Software Engineering Institute (SEI)*”, respectivamente.

Para avanzar en su proceso de innovación, las empresas deben interactuar con diversos agentes de su entorno, tales como los usuarios, proveedores, competidores, institutos de I+D, universidades, entre otros, como bien enfatizan los estudios de Lundvall (1988), Freeman (1995), Sbragia et al (2006) y otros autores. Como estas actividades de innovación exigen aprendizaje, estas interacciones entre personas y agentes son importantes para crear un ambiente innovador que estimule las actividades de innovación, como muestran los estudios de Lundvall (1988), Florida (1995), Buesa et al (2002a), Caravaca Barroso et al (2003), Lastres, Cassiolato y Arroio (2005) y Vázquez Barquero (2005), entre otros. Sin embargo, los estudios sobre estas fuentes de información y conocimientos evolucionan con los modelos de innovación. En los modelos lineales las innovaciones surgían básicamente de las actividades de I+D. En los modelos interactivos las innovaciones surgen de las actividades de I+D y de las interacciones entre las empresas y otras organizaciones (CASTRO MARTINEZ y FERNANDEZ DE LUCIO, 2001). Estas fuentes de informaciones están analizadas en la sección 2.2.1 del Capítulo II de esta investigación, basadas en las ideas de Barañano (1998), Quadros et al (2001), Porto, Prado y Plonski (2003), Mielgo, Peon y Ordás (2004), entre otros.

5.1.4.2 - Compatibilidad de la formación de capital humano y de los servicios tecnológicos a las necesidades de las empresas seleccionadas

Esta sección analiza las opiniones de los directivos para saber si la formación de capital humano por medio de los cursos de graduación ofrecidos por las universidades y centros tecnológicos (CENTEC e IFCE) atiende a las necesidades de las empresas. Los dirigentes destacan la falta de capital humano calificado para ejercer diferentes actividades en sus empresas y dejan en evidencia que existe falta de adecuación entre los cursos de graduación ofrecidos por las universidades y centros tecnológicos (IFCE y CENTEC) y las necesidades de sus empresas, lo que hace necesario que las empresas inviertan en formación complementaria para adecuar los profesionales a sus necesidades técnicas. Esta incompatibilidad también fue constatada por Neto Cisne (2008) que basado en los datos secundarios de las Organizaciones de Enseñanza Superior (OESs) de Ceará y de otras fuentes gubernamentales, muestra que, a pesar de los avances en la creación de nuevas OESs en las últimas décadas, los cursos de graduación ofrecidos por las universidades y centros tecnológicos no atienden a las necesidades de las grandes empresas y de los sistemas locales de producción situadas en aquellos municipios²⁸³.

Los dirigentes de las empresas de base tecnológica seleccionadas señalan que entre sus dificultades está la contratación de recursos humanos compatibles con los objetivos tecnológicos de la empresa e identifican la carencia de profesionales calificados en el área de “ingeniería de procesos y de fábrica” (TECBIO), para “las actividades comerciales” (VENEZA). Estos dirigentes constatan que la formación del capital humano por las universidades y centros tecnológicos atiende en parte a las necesidades de las empresas de base tecnológica y observan que “está cada vez más difícil. El mercado se está

²⁸³ En este trabajo el autor comparó los cursos de graduación ofrecidos por las Organizaciones de Enseñanza Superior (OES) con las principales actividades económicas desarrolladas en cada municipio cearense y constató que la formación de los profesionales era diferente de las necesidades de las grandes empresas y de los sistemas locales de producción localizados en aquellos municipios.

ampliando y los egresados no poseen los conocimientos adecuados para atender a las empresas” (SOFTIUM). Y los cursos de estas organizaciones “atienden en parte. Tenemos buenos profesionales formados en las áreas de química y farmacia, con buena competencia y formación científica. Pero, pocos poseen el espíritu empresarial” (POLYMAR). Además, para las empresas de base tecnológica no es fácil encontrar en Ceará “profesionales competentes y calificados para trabajar en el ritmo de una empresa de base tecnológica” (POLYMAR).

Los servicios tecnológicos más destacados por los dirigentes son aquellos ofrecidos por las incubadoras de empresas. Muchas de las empresas seleccionadas nacieron en las incubadoras vinculadas a las universidades y a los centros tecnológicos (NUTEC, CENTEC, IFCE). Pero, los servicios tecnológicos ofrecidos por las incubadoras y por los centros tecnológicos aún no atienden a todas las empresas de base tecnológica, como menciona uno de los dirigentes al referir que innovar es una de las dificultades para su empresa porque “faltan centros tecnológicos debidamente equipados para la realización de análisis; y falta de mano de obra para la manutención de equipos de alta tecnología” (...) (POLYMAR).

La totalidad de los dirigentes de las grandes empresas afirma que también tienen dificultades para contratar técnicos especializados en sus respectivas áreas (HIDRACOR) y (GRENDENE), ya que “en nuestra región existe una gran dificultad en la formación académica de la mano de obra especializada” (CEMEC). Eso genera “falta de mano de obra calificada en la región para atender a la demanda tecnológica, teniendo en cuenta que los procesos son cada vez más automatizados. Además, el nivel de madurez y compromiso de los técnicos no es de los más altos, de un modo general (MOINHO). El dirigente de la empresa NET afirma que en el área (Televisión por cable) la dificultad es muy grande, que por tratarse de actividades relativamente nuevas, no existen cursos especializados y con material básico.

Esta dificultad en encontrar profesionales calificados se debe también a la falta de compatibilidad entre los programas de los cursos de graduación a las demandas de las empresas. Para algunos dirigentes de las grandes empresas esta compatibilidad es baja (NET). Además, los cursos (de las universidades) no sólo no están actualizados sino que además están desligados de las áreas de actuación de las empresas, debiendo las empresas invertir en la capacitación de los técnicos egresados de las universidades, con el objetivo de dotar a éstos de los conocimientos necesarios, en especial en las áreas de Matemáticas, Física, Estadísticas, Química, Lengua Extranjeras y Computación (HIDRACOR). Otros dirigentes de las grandes empresas seleccionadas consideran que esta compatibilidad se da de forma “parcial” (M. DIAS BRANCO) y que “aún falta mano de obra más calificada” (MOINHO). También se identifica que esta “poca compatibilidad”, resulta de una formación con conocimientos más generales y que pocos especialistas son formados localmente (CEMEC). Algunos dirigentes llaman la atención que los cursos ofrecidos por las organizaciones de CTI de Ceará no atienden ni siquiera a las actividades de crucial importancia para la economía cearense, como, por ejemplo, a los sectores textiles y calzados. En estas actividades Ceará es el tercer mayor polo de producción en Brasil, pero no hay cursos para la formación de técnicos para estos sectores. Se observa que “los cursos de ingeniería mecánica, ingeniería de producción, ingeniería eléctrica, no tienen alguna

asignatura que trate sobre industria textil, ni en nivel de post-graduación”. Este dirigente destaca como ejemplo que contrató cuatro ingenieros recién graduados de la Universidad Federal do Ceará (UFC), ellos “no conocían el algodón en pluma venido de la agricultura. Esto es grave pues Ceará es el tercer mayor polo textil de Brasil, o sea, la universidad está muy alejada de este negocio” (TBM). También el dirigente de la PETROBRAS afirma que existe dificultad para contratar mano de obra especializada en Ceará para el desarrollo de sus actividades, inclusive técnicos como soldadores, caldereros, especialistas en montaje de las unidades de producción de petróleo, técnicos especialistas en asfalto, etc.

Como sugerencia para solucionar la cuestión de escasez de mano de obra calificada en Ceará, estos dirigentes sugieren incentivar a las universidades a integrarse más a las empresas, ofreciendo incentivos y capacitación con más énfasis en determinadas tecnologías (M. DIAS BRANCO), la contratación de profesionales y técnicos en otros Estados brasileños y también seleccionar los mejores técnicos egresados de las universidades e invertir en una formación en cursos técnicos específicos, para así adecuarlos a las necesidades de sus empresas (TBM). Las desventajas son el tiempo empleado y los gastos financieros realizados por las empresas en educación, lo que no se produciría si hubiese una mayor adecuación de los programas de las universidades a las necesidades de las empresas de la región. Las empresas al invertir en la calificación de los colaboradores esperan atender sus necesidades de capital humano, mejorar su productividad y también asegurar los mejores talentos humanos. Los dirigentes señalan que la falta de una formación adecuada de los nuevos egresados de las OESs de Ceará genera costes adicionales para las empresas, las que tienen que invertir en la formación complementar de su capital humano, recursos que podrían ser aplicados en otras áreas de la empresa.

Según Sbragia y Stal (2004: 12) existe un mayor apoyo a la ciencia que al desarrollo tecnológico del Estado brasileño, lo que ha contribuido a aumentar el “abismo que separa las universidades del sector productivo”. En verdad, las universidades, los centros tecnológicos, y las incubadoras de empresas pueden ofrecer tanto el capital humano como un conjunto de servicios para facilitar el proceso de creación y desempeño de nuevas empresas, tanto de base tecnológica como del sector tradicional. Tales servicios fueron destacados por Lunardi (1997), Lemos y Maculan (1998), Machado et al (2001) y ANPROTEC (2002), entre otros. Esta realidad, como fue mencionada en apartados anteriores, es consecuencia de políticas de ciencia y tecnología poco coordinadas y que no produjeron los resultados planeados.

5.1.5 - Captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará

Este grupo de categoría trata de conocer las opiniones de los dirigentes a respecto de las: a) Fuentes de financiamiento de las actividades de innovación; b) Como obtener más recursos para las actividades de innovación; y c) Apoyos ofrecidos a las empresas seleccionadas.

5.1.5.1 - Fuentes de financiamiento de las actividades de innovación

Los dirigentes destacan las dificultades de sus organizaciones de CTI y de

sus empresas para financiar las actividades de innovación y afirman que a pesar de los programas existentes de apoyo a las actividades de innovación, aún subsisten grandes obstáculos para obtener recursos para financiar tales actividades. Ellos destacan las siguientes fuentes de financiamiento en sus organizaciones y empresas de base tecnológicas:

- a) Los Fondos sectoriales creados por el Gobierno Federal;
- b) Los recursos de la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP); y
- c) Los recursos de los programas coordinados por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) para el financiamiento de becas.

Refiriéndose a la escasez de los recursos para financiar las actividades de innovación en las empresas de base tecnológicas seleccionadas, los dirigentes de estas empresas afirman que aún no son suficientes los apoyos financieros disponibles para incentivar las innovaciones de sus empresas (POLYMAR), (SOFTIUM), (MEDIA SYSTEMS), (VENEZA) y (TECBIO). Los directivos de las organizaciones de CTI seleccionadas afirman que cuentan con los recursos de los fondos sectoriales para financiar sus proyectos (SEBRAE), (UECE), (IFCE), (CENTEC), (UNIFOR) y (SECITECE). Por lo tanto, “la mayoría de nuestros proyectos son financiados con recursos de los fondos sectoriales” (FUNDECI). Los recursos de la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP) es otra importante fuente para el financiamiento de los proyectos de investigación y de las actividades de innovación. Varios dirigentes de las organizaciones de CTI afirman que utilizan estos recursos (UECE), (PADETEC), (PARTEC), (IFCE) y (SECITECE). Los dirigentes de las empresas de base tecnológica también confirman el uso de estos recursos para financiar “algunas empresas incubadas con becas en iniciación científica” (PADETEC) y para el financiamiento de “proyectos de empresas por medio del Programa Empresa Competitiva” (PARTEC).

En cuanto a los recursos de los programas coordinados por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) como fuente de financiamiento de las actividades de ciencia y tecnología en Ceará, son destacados por varios dirigentes de las organizaciones de CTI (SEBRAE), (UECE), (PADETEC), (UNIFOR), (SECITECE), (UNIFOR), (CENTEC). Estos recursos financian “proyectos de protección ambiental, apoyo a los sistemas productivos locales (*clústers*) y el desarrollo sectorial de las empresas” (SEBRAE). Uno de los dirigentes destaca aún varios proyectos financiados por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) y con recursos de otras fuentes como el Ministerio de Integración Nacional y del FUNDECI, Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (CENTEC).

Los directivos de las organizaciones de CTI y de las empresas de base tecnológica seleccionadas también destacan otras fuentes de financiamiento de las actividades innovadoras como el Banco del Nordeste de Brasil (BNB), por medio del Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNDECI), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (MDIC), entre

otras. También existen otras fuentes como las grandes empresas tales como la Hewlett-Packard, la Motorola, la Nacional Gas, la Compañía de Electrificación de Ceará, y la Esmaltec que han financiado proyectos de investigación de su interés en las universidades (UNIFOR). Esta universidad fue la única organización de CTI que menciona los recursos procedentes de grandes empresas como fuente de financiamiento. Cabe destacar que en Ceará las empresas grandes no han contado con los programas públicos para financiar los proyectos de innovación, prefiriendo realizarlos con sus propios recursos (PETROBRAS), (M. DIAS BRANCO), (GRENDENE) y (TBM)

Las declaraciones de los entrevistados muestran que en Ceará, tanto las organizaciones de CTI, como las empresas de base tecnológica seleccionadas tienen en los programas públicos de los gobiernos federal y estatal, especialmente en los fondos sectoriales, en la FINEP, en el CNPq, y en la FUNCAP, sus principales fuentes de recursos para financiar las actividades de innovación, al contrario de los países de economía más desarrollada donde gran parte de los gastos en I+D son realizados por el propio sector empresarial (FERNÁNDEZ DE LUCIO et al 2005).

Estas fuentes de financiamiento de las actividades de innovación utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas en Ceará fueron analizadas por los estudios de Barros (2005) y FUNCAP (2006), y están detalladas (inclusive en sus aspectos constitucionales) en la sección 4.4.4.1 del Capítulo IV de esta Tesis, donde se analiza las organizaciones del entorno financiero del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.

5.1.5.2 - Como obtener más recursos para las actividades de innovación

Esta sección analiza las diferentes medidas adoptadas por las organizaciones de CTI y por las empresas seleccionadas a fin de captar recursos para financiar sus actividades de innovación. En la opinión de los dirigentes existen recursos disponibles en los fondos sectoriales, en los demás programas federales y estatales de apoyo a la innovación, pero es necesario adoptar dos medidas para aumentar la captación de recursos de estos programas. Primero, este proceso es facilitado por las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas. En cuanto a eso “la búsqueda de estos recursos tiene que ser en asociación con varias organizaciones que tienen los mismos objetivos” (SEBRAE), así “lógicamente, una mayor interacción presupone acciones más articuladas y con mayor posibilidad de obtención de resultados” (FUNDECI).

Como segunda medida debe hacer un gran esfuerzo por mejorar la formulación de los proyectos. En efecto, los dirigentes consideran que “a través de la presentación de un mayor número de propuestas, principalmente en asociación entre las diversas organizaciones” (UNIFOR) y “de un modo general (...) solo trabajando con buenos proyectos vamos a conseguir más recursos para invertir en las investigaciones” (NUTEC). Para los dirigentes existe la imperiosa necesidad de “aumentar el número de proyectos de las diferentes organizaciones y también mejorar su calidad” (SECITECE).

De hecho hay recursos disponibles en los programas federales y estatales de desarrollo científico y tecnológico, pero por falta de la presentación de buenos proyectos

que estén bien elaborados, estos recursos son destinados para los centros científicos y tecnológicos más avanzados del país, Hasta ahora muchas veces es necesario ejercer un cierto poder de presión de la comunidad académica para que las regiones menos desarrolladas sean atendidas con tales programas, lo que no es sustentable.

Varios estudios analizan la concentración y las disparidades regionales en el Sistema Nacional de Innovación de Brasil (ALBUQUERQUE, 1999, 2001, 2002 y 2003), (SUZIGAN, 2000), (BARROS, 2000), (QUADROS et al 2000) y (BARROS, 2005). Eso justifica la necesidad de una mayor interacción entre las organizaciones y las empresas para luchar por más recursos. Además, es necesario también mejorar la elaboración de los proyectos de investigación sometidos a estas organizaciones de fomento.

5.1.5.3 - Apoyos ofrecidos a las empresas seleccionadas

Esta sección trata de identificar los apoyos que las empresas han recibido de las organizaciones de CTI y del gobierno para impulsar sus actividades de innovación. Entre el apoyo ofrecido por el gobiernos y por las organizaciones de CTI en el proceso de innovación de las empresas seleccionadas se destaca también las medidas necesarias para obtener más recursos para las actividades de innovación en estas empresas.

A partir del análisis de las informaciones se constata que las empresas de base tecnológica seleccionadas, en el periodo 2003 - 2006 también han utilizado los beneficios de la Ley nº 10.176, de 11 de enero de 2001 y Ley nº 10.664, del 22 de abril de 2003, que tratan de incentivos fiscales a las empresas. También se constata que éstas estaban utilizando poco los beneficios concedidos por la Ley nº 8.661, de 2 de junio de 1993 y por la Ley nº 10.332, de 19 de diciembre de 2001, que establecen incentivos fiscales federales y mecanismos de financiamiento para programa de ciencia y tecnología en Brasil.

Los programas de gobierno más utilizados por las empresas de base tecnológica seleccionadas han sido los incentivos fiscales concedidos por la Ley de Informática, financiamiento en las compras de máquinas y equipos, financiamiento de proyectos en asociación con universidades e institutos de investigación, entre otros. Pero, en opinión de los dirigentes de estas empresas aún son pocos los apoyos recibidos por sus empresas de las universidades y de los centros tecnológicos de Ceará. Eso queda en evidencia en la declaración de uno de los representantes de la Universidad Estatal de Ceará (UECE), el que a pesar de reconocer la importancia de esa colaboración, señala que en su universidad ese apoyo “es aún débil” y que “solo ahora estamos despertando para eso”.

Los dirigentes de las empresas de base tecnológica seleccionadas destacan los apoyos recibidos del Banco del Nordeste de Brasil (BNB) y de la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP). Destacan aún los apoyos recibidos de las organizaciones del gobierno de Ceará, en especial de la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP), después de la implantación del Programa Empresa Competitiva, analizado en la sección 4.4.4.1 del Capítulo IV de esta investigación.

Según declaraciones de los directivos el apoyo de las universidades a las actividades de innovación de sus empresas es débil. Solamente dos dirigentes (VENEZA) y

(TECBIO) afirman haber recibido algún apoyo de la Universidad Federal de Ceará (UFC). Tal vez por la proximidad de estas empresas que están situadas muy cerca de esta universidad. Un dirigente de una empresa afirma que desconocía “cualquier iniciativa tecnológica dentro de nuestras universidades que pueda prestar servicios o establecer vínculos con nuestra empresa”. Para él, la universidad es “muy cerrada”. Y “digo eso, porque ya participé de ese ambiente por muchos años” (POLYMAR).

Ninguna empresa menciona algún apoyo recibido de los Centros de Enseñanza Tecnológica (CENTECs) e, incluso, algunas de ellas desconocen estos centros tecnológicos. Tal vez porque esas empresas están situadas en Fortaleza y las acciones de estos centros tecnológicos se focalizan en los municipios de Sobral, Limoeiro do Norte y Juazeiro do Norte, en el interior de Ceará. Los directivos observan que sus empresas tampoco habían recibido ninguno de los apoyos de los Institutos Federales de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará (IFCEs). Solamente los representantes de las empresas Media Systems y Secrel destacan haber recibido algún apoyo de estos centros de educación tecnológica.

Los directivos presentan opiniones diferentes en cuanto a los apoyos ofrecidos por las organizaciones de CTI a las empresas de base tecnológica seleccionadas. Para unos, tales apoyos son suficientes, pero otros consideran que no son suficientes. En cuanto a los apoyos recibidos por las empresas de otras organizaciones de CTI, algunos entrevistados afirman haber recibido apoyo del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), como el representante de la empresa TecBio que destaca las becas financiadas por este Consejo para los investigadores que trabajan en los proyectos de su empresa. También el representante de la Polymar afirma haber recibido apoyo del Parque de Desarrollo Tecnológico (PADETEC) a través de intercambio de investigadores y estudiantes y soporte en la estructura de laboratorios. Es así como el representante del Instituto Atlántico que destaca los apoyos recibidos por su empresa en el periodo de su implantación en Ceará, principalmente a través de la Secretaria de Ciencia, Tecnología y Educación Superior, ha apoyado este instituto desde su fundación en 2001. En cuanto al apoyo recibido de las organizaciones de CTI y de otras empresas privadas, solamente el representante de la empresa Media Systems destaca el apoyo recibido de la empresa Microsoft que ha ofrecido capacitación para su equipo. Para algunos dirigentes, existe la necesidad de mayores diálogos entre las empresas y estas organizaciones. Entre los agentes que consideran insuficiente estos apoyos están los representantes de la Universidad Estatal de Ceará (UECE) que reconocen que “no es satisfactorio” el apoyo de su universidad a las empresas de base tecnológica. También el representante del SEBRAE sugiere que su organización debería “aumentar el apoyo, aumentar el incentivo que aún es poco, principalmente apoyar el desarrollo económico de las empresas de base tecnológica”.

Entre los dirigentes que consideran satisfactorios los apoyos ofrecidos por las organizaciones de CTI y por el gobierno a las empresas de base tecnológica, están, el dirigente del Parque de Desarrollo Tecnológico (PADETEC) que considera satisfactorio el apoyo dado por su organización para que estas empresas innoven “puesto que varias empresas de base tecnológica que fueron incubadas aquí obtuvieron éxito en el mercado”. De hecho, algunas de las empresas que están siendo analizadas por esta investigación salieron de las incubadoras de empresas de Ceará, en especial del Parque Tecnológico de

Ceará (PARTEC) y del Parque de Desarrollo Tecnológico (PADETEC). Esa misma opinión es compartida por el representante de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) quien considera satisfactorio ese apoyo y destacó los programas en que “las empresas reciben las transferencias de tecnología de la EMBRAPA y también son acompañadas por nosotros a lo largo del proceso”. También el representante del Instituto CENTEC considera que los apoyos de su organización son satisfactorios para que las empresas de base tecnológica innoven sus productos, procesos y forma de gestión.

Algunos dirigentes destacan que falta “una organización que coordine las acciones entre los empresarios y los centros de investigación”. Esta necesidad de un mayor diálogo fue señalada por uno de los dirigentes empresariales, para quién:

“aún existe un fuerte prejuicio dentro de las universidades en relación al empresariado. Ello atrasa el proceso de innovación tecnológica en Ceará y en el país. En cuanto a los Centros de Enseñanza Tecnológico (CENTECs), falta divulgación de sus servicios. En cuanto al Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará (IFCE), también falta una mejor divulgación de este centro. (POLYMAR).

La mayor parte de los dirigentes de las grandes empresas no registra ayudas recibidas por sus empresas de parte del gobierno y de las organizaciones de CTI (CEMEC), (TBM), (GRENDENE) y (HIDRACOR). Aun reconociendo la poca interacción entre sus empresas y las organizaciones de CTI, algunos de estos dirigentes afirman haber recibido algún apoyo a través de líneas de financiamiento, estableciendo o facilitando asociación con los centros de investigación y tecnología, haciendo inversiones en estructura de laboratorios y en la formación de investigadores en las universidades, etc. (M. DIAS BRANCO). Otros dirigentes destacan las acciones y realizaciones de programas y políticas públicas de acceso a la tecnología (EMBRATEL) y a los proyectos de financiamiento de investigaciones (MOINHO). El dirigente de la PETROBRAS destaca la utilización por su empresa de recursos del fondo sectorial del petróleo (CT PETRO) y que también utiliza recursos propios para invertir en sus actividades de innovación. Otro directivo destaca la concesión de ciertos beneficios fiscales por el gobierno (NET).

En cuanto el apoyo financiero, los dirigentes observan que las grandes empresas que tienen una buena capacidad financiera, poco dependen de las ayudas gubernamentales para innovar, y por eso mantienen pocas interacciones con las organizaciones públicas de ciencia tecnología e innovación (PETROBRAS), (GRENDENE), (TBM), (COELCE) y (M. DIAS BRANCO).

Las declaraciones de los dirigentes confirman que los apoyos técnicos a las empresas seleccionadas aún son débiles por parte de las organizaciones de CTI y por parte de los gobiernos en Ceará y que estas deberían mejorar su apoyo permitiendo a las empresas, en especial las pequeñas, un mayor acceso a la infraestructura y a los conocimientos disponibles en las universidades y centros tecnológicos. Esta deficiencia se puede verificar también en la dificultad en contratar mano de obra calificada y servicios tecnológicos para las empresas.

El gobierno puede estimular las actividades de innovación y el desarrollo científico y tecnológico por medio de acciones directas o indirectas, con medidas

financieras o no financieras, como argumentan Fonseca (2001) y la COTEC (2000). Varios autores argumentan sobre la importancia de este apoyo de las organizaciones de CTI y del gobierno para dinamizar las actividades de innovación en las empresas (SANTOS, 1987), (LUNARDI, 1997), LEMOS y MACULAN (1998), (GADELHA, 2002), (BUESA, 2002b), (ANPROTEC, 2002). Furtado (1994), Martínez-Azúa (2005), SBRAGIA y STAL (2004) y SBRAGIA et al (2006). Estos estudios, mencionados en la sección 2.6 del Capítulo II de esta investigación, señalan las diferentes formas que puede asumir este apoyo. El Estado por medio de sus políticas públicas para el desarrollo científico y tecnológico tiene la capacidad de crear condiciones para reducir los costes de las empresas, estimular la interacción de estas empresas con otros agentes para generar aprendizaje y difundir conocimientos tecnológicos. Además, puede disponer de recursos financieros, conceder incentivos fiscales y subsidios, comprar productos o servicios tecnológicos, entre otras formas de apoyar el desarrollo de estas empresas.

5.1.6 - Sugerencias para fortalecer el Sistema Regional de Innovación de Ceará

El fortalecimiento del sistema de innovación es una estrategia fundamental para el proceso de desarrollo de un país o región. En Ceará desde algunos años el gobierno con el apoyo de diversos sectores de la sociedad ha tratado de definir tales estrategias como forma de dinamizar el desarrollo científico y tecnológico y las actividades de innovación. Este grupo de categoría trata de conocer las sugerencias de los dirigentes sobre las medidas necesarias a la consolidación del Sistema Regional de Innovación de Ceará.

5.1.6.1 - Consolidación del Sistema Regional de Innovación de Ceará

Algunas estrategias para fortalecer el Sistema Regional de Innovación de Ceará fueron presentadas en un evento coordinado²⁸⁴ por el gobierno de Ceará a través de la Secretaria de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE) y que contó con la participación de representantes de 46 (cuarenta y seis) de las principales organizaciones de CTI (universidades, centros tecnológicos, centros de investigación, incubadoras de empresas, agencias de fomento) y empresas de base tecnológica. Este evento, que tuvo objetivo conocer y discutir los temas estratégicos en las áreas de la ciencia, tecnología e innovación en Ceará, presenta las siguientes sugerencias de los participantes (SECITECE, 2002) y (NETO CISNE, 2006):

a) Considerar las diferentes regiones de planificación²⁸⁵ de Ceará para la integración de las organizaciones de CTI (universidades, centros de investigación, centros

²⁸⁴ Este evento de planificación fue coordinado por José Joaquim Neto Cisne, cuando ejercía la función de Secretario de Ciencia y Tecnología de Ceará y contó con la colaboración de Jader Onofre de Moraes, en la condición de Presidente de la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico de Ceará (FUNCAP), y Joaquim Celestino Júnior, Presidente del Instituto de Software de Ceará (INSOFT). Este planeamiento generó un documento denominado “Propostas para a Consolidação e Desenvolvimento do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Ceará” (SECITECE, 2002).

²⁸⁵ El territorio del Estado de Ceará está dividido en 8 (ocho) macroregiones de planificación y 21 (veintiuna) microregiones de planificación, cada una con sus características geográficas específicas. Para conocer con más detalles estas regiones consultar la página web: <http://www.ipece.ce.gov.br>.

tecnológicos) con las acciones de la educación básica y profesional, de la salud y las acciones sociales, en una base territorial homogénea;

b) Orientar e integrar la educación profesional y superior, la investigación científica, la tecnológica y la innovación, a partir de las potencialidades locales, para atender las demandas del sector productivo, de los ciudadanos y del gobierno;

c) Coordinar las acciones estratégicas de tecnología de la información e inclusión digital;

d) Posibilitar el tratamiento sistémico del ciclo de generación, adaptación, difusión y transferencia de tecnología, con énfasis en el fortalecimiento de las cadenas productivas, las pequeñas empresas y la interacción entre universidades, centros de investigación, centros tecnológicos y sector productivo;

e) Establecer políticas que estimulen la radicación de profesores en las organizaciones de CTI de las ciudades del interior de Ceará.

También con el objetivo de consolidar el Sistema Regional de Innovación de Ceará los directivos de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas por medio de las entrevistas presentan sugerencias para aumentar las interacciones entre los agentes, mejorar las políticas de apoyo gubernamentales, hacer más eficiente la coordinación de estas políticas y con eso crear un ambiente institucional y las condiciones para dinamizar las actividades de innovación y, con ello, el proceso de desarrollo endógeno de Ceará. Estas sugerencias hacen parte de la última categoría identificada por el referido análisis de contenido.

La teoría muestra que solamente por medio de interacciones fuertes entre los agentes y los entornos es posible fortalecer y consolidar un sistema de innovación (LUNDVALL, 1992), (NELSON, 1993), (FREEMAN, 1988a y 1988b), (CASSIOLATO y LASTRES, 2005). Los datos e informaciones obtenidos de los dirigentes constatan que el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará presenta características de un sistema en proceso de construcción. Allí se destaca que el problema no está solamente en la insuficiencia de infraestructura (organizaciones y otros elementos que llevan a cabo actividades innovadoras) del referido sistema de innovación, sino fundamentalmente en la falta de coordinación de las políticas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la baja capacidad de organización de los agentes locales, lo que contribuye a la escasa interacción entre los agentes que dan soporte al proceso de innovación.

Estas fragilidades en las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas destacan las barreras que impiden que las necesidades de estos agentes sean atendidas por este sistema. Los directivos de las organizaciones de CTI y de las empresas de base tecnológica sienten la necesidad de políticas y programas para estimular las actividades de innovación y las interacciones en este sistema de innovación. Por eso, ellos presentan un conjunto de medidas para aumentar la eficiencia, estimular estas interacciones y consolidar el referido sistema de innovación y, con eso, crear las condiciones para dinamizar el proceso de desarrollo endógeno en Ceará. Entre las sugerencias presentadas por estos dirigentes se destacan:

a) La creación de nuevas políticas y programas que estimulen la eficiencia del sistema de innovación e intensifique el apoyo a las organizaciones de CTI y las empresas en sus actividades de innovación (IFCE) y (ITIC). Es decir, “implantar políticas específicas para proyectos de innovación que posibiliten un mejor desarrollo tecnológico de las empresas y organizaciones de CTI” (EMBRAPA). Y también “es necesario integrar las organizaciones para que haya más cooperación en las inversiones en investigación y desarrollo” (PADETEC).

b) Hacer efectivas las medidas institucionales ya introducidas y cumplir las leyes ya publicadas para que produzcan sus efectos en dinamizar las actividades de ciencia, tecnología e innovación. En otras palabras, “es interesante poner en práctica la Ley de la Innovación y que exista un sistema financiero diferenciado para las empresas de base tecnológica y para todas las empresas innovadoras” (PARTEC). Y también hacer cumplir lo que determina la Constitución del Estado de Ceará,

“(…) convenciendo el gobierno del Estado de Ceará para cumplir lo que determina el artículo 258 de la Constitución de Ceará y transferir anualmente recursos para la FUNCAP equivalente a un 2% de los ingresos de los tributos; retirar el pago del contrato de gestión del Instituto CENTEC del presupuesto de la FUNCAP; dar más autonomía a la FUNCAP para trabajar con los recursos financieros y realizar convenios” (FUNCAP).

c) Estimular la creación de empresas de base tecnológica y “aumentar el apoyo a las incubadoras. Ya que son muchas las empresas que quieren ser incubadas y tanto nosotros como las otras incubadoras tenemos límites físicos y financieros para ello” (NUTEC).

d) Crear mecanismos para estimular la interacción entre los agentes del Sistema Regional de Innovación de Ceará, como la realización de eventos, reuniones, fórum y seminarios donde sean presentadas y discutidas las cuestiones de ciencia, tecnología e innovación en Ceará, donde se fortalezca el “diálogo con las universidades”, se discuta sobre los objetivos de la SECITECE, se puedan identificar las demandas de los agentes y las competencias de los diferentes actores en el contexto de este sistema ((PADETEC) y MEDIA SYSTEMS), (FOTOSSENSORES), (UECE), (CENTEC), (SECREL), (M. DIAS BRANCO), (MOINHO). Ya que las organizaciones de CTI y las empresas necesitan conocer mejor la realidad de cada una y dialogar más para prestar servicios mutuos (PETROBRAS), (COELCE) y (GRENDENE).

e) Crear programas con mayor apoyo político a los proyectos que puedan generar acciones en los planes de gobierno y que durante la elaboración de las metas gubernamentales en los planes de gobierno, los investigadores de las Instituciones de Educación Superior de Ceará puedan participar en forma más efectiva y que permitan que las organizaciones de CTI atender las demandas de las empresas por productos y servicios tecnológicos (SECITECE), (UECE) y (UNIFOR).

f) Introducir medidas para la calificación de mano de obra y aumentar la disponibilidad de recursos para financiar las actividades de innovación, ya que “las empresas necesitan de más recursos para invertir en innovación. Existe empresarios que

tienen la patente en la mano, pero que no tienen recursos para poner en marcha la empresa” (PARTEC), (POLYMAR).

Para mejorar la eficiencia del sistema de innovación de Ceará, los dirigentes también consideran necesario trabajar más el aspecto de la coordinación de las actividades para que las organizaciones puedan contribuir con los objetivos comunes trazados por el sistema. Para algunos dirigentes, a pesar de no ser una tarea fácil, es posible transformar Ceará en un gran polo de desarrollo tecnológico de reconocimiento internacional, y que una importante medida “fue la creación del programa estructurante del conocimiento y la capacidad de formación de talentos de los órganos de educación locales” (INSTITUTO ATLÁNTICO). Para tanto es necesario rediscutir los programas de capacitación de los técnicos y crear servicios tecnológicos con base en las necesidades de las empresas (TBM); “Buscar incansablemente la independencia científica buscando solución para los problemas relacionados con la capacidad de inventar y de crear” (NUTERAL) y conceder un “mayor incentivo a los investigadores a través del mayor número de proyectos financiados y apoyados por las empresas locales” (UECE). Es también importante haber “un esfuerzo gubernamental para que se simplifiquen los procesos y se reduzca el exceso de burocracia” (FOTOSSENSORES), y que las organizaciones de CTI escuchen a las empresas y se cree una agenda de trabajo común (HIDRACOR).

Es importante constatar que muchas de las sugerencias presentadas por los dirigentes proponen el cumplimiento de medidas institucionales y legales ya creadas, que aún no fueron aplicadas por los gobernantes. Es decir, programas ya creados y leyes ya publicadas, que no produjeron resultados por no ser ejecutados. Se indica que si se aplicarán estos instrumentos institucionales, aumentarían las posibilidades de consolidación del referido sistema de innovación de Ceará. Se puede mencionar como ejemplo, la aplicación de las leyes de innovación instituidas por el gobierno federal y por gobierno de Ceará y las medidas introducidas por la Constitución del Estado de Ceará, promulgada en 1989. Para la realización de estas medidas se hace necesario que la ciencia, tecnología e innovación sean consideradas estratégicas en la agenda gubernamental.

Se cree que el cumplimiento de las medidas sugeridas puede crear las condiciones administrativas e institucionales para la consolidación de este sistema de innovación y con eso dinamizar las actividades de innovación y estimular los mecanismos de desarrollo endógeno de Ceará. A continuación se hace un análisis DAFO del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará y, finalmente, se presentan los desafíos de futuro para el referido sistema de innovación.

5.2 - Análisis DAFO del Sistema Regional de Innovación de Ceará

A partir de la identificación de los agentes y de las características del Sistema Regional de Innovación de Ceará con base en datos secundarios y en las opiniones de los directivos de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas y adoptando la metodología sugerida por Montero y Morris (2007), en esta sección se trata del análisis DAFO para identificar las debilidades (D), amenazas (A), fortalezas (F), y oportunidades

(O), elementos que pueden facilitar o dificultar la consolidación del referido sistema de innovación. Tales elementos se puede observar en el Gráfico 5.9.

Estos directivos perciben entre las **debilidades (D)** del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, que hay falta de coordinación de las acciones de ciencia, tecnología e innovación en Ceará, como consecuencia de la poca capacidad de concentrar, coordinar y dirigir esfuerzos y recursos que hoy están distribuidos en diversas entidades como universidades, institutos de investigación y desarrollo, centros de formación tecnológica, núcleos de tecnología y empresas privadas (INSTITUTO ATLÁNTICO).

También apuntan que son débiles las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas, como consecuencia del individualismo y por la falta de una cultura que valore la cooperación (SECITECE), (UVA), (SEBRAE), (SANTANA TEXTIL) y (M. DIAS BRANCO). Esta baja interacción que existe entre los agentes de enseñanza e investigación locales, ha dificultado el intercambio de informaciones, con consecuencias negativas, inclusive en la aplicación de los recursos y en los resultados de las investigaciones, como señala algunos dirigentes de organizaciones de CTI:

“(...) el sistema de innovación de Ceará aún es muy incipiente. Es débil como para favorecer la innovación de un producto final para el mercado. Tiene una serie de recursos destinados a las investigaciones básicas y aplicadas, pero, muchas de ellas son duplicadas, o sea, es la misma investigación siendo ejecutada por la UFC, NUTEC, etc. Y, a veces aquella investigación continúa siendo financiada, aunque haya tenido resultados conocidos. Se deben priorizar los proyectos que tengan viabilidad técnica, que estimulen la creación de planes de negocios, que implementen la tecnología (...)” (EMBRAPA).

Destacan que los recursos físicos y financieros son insuficientes para desarrollar y financiar las actividades de innovación. Afirman que a pesar de todos los avances obtenidos en los últimos años “las inversiones hechas en las áreas de ciencia y tecnología en Ceará aún son insuficientes y poco representativas” (UECE). Entre los perjudicados con esta deficiencia están las empresas de base tecnológicas que no poseen unidades de I+D. Para desarrollar sus actividades de innovación estas empresas dependen de la infraestructura de las universidades u otros centros tecnológicos (SOFTIUM). Esta dificultad aumenta en un ambiente donde no existe una cultura de cooperación institucional, teniendo como consecuencia un retraso en sus actividades de innovación.

En sus respuestas los directivos señalan que muchas de las acciones entre los agentes son eventuales, puntuales y con frecuencias informales, lo que no atiende a la dimensión sistémica que es propia de un sistema de innovación. Además, algunos de los dirigentes de las empresas grandes se declaran incapaces de identificar las debilidades por no conocer el referido sistema de innovación (HIDRACOR) y (CEMEC). Este desconocimiento en consecuencia de la falta de una mayor divulgación de los programas de desarrollo científico y tecnológico, como observan los dirigentes de las empresas SANTANA TEXTIL, GRENDENE y PETROBRAS. Por falta de un mayor conocimiento de las reales necesidades de las empresas, inclusive de las concesionarias de energía (COELCE), las organizaciones de CTI y las demás empresas pierden la oportunidad de ofrecer sus servicios y así aumentar sus ingresos.

Otra debilidad consiste en la poca capacidad del sistema de innovación cearense para atender las áreas tecnológicas con la enseñanza técnica (NET). Por eso, muchas veces por falta de tecnologías, Ceará prefiere vender sus productos *in natura* o semi-manufacturados y algunas veces teniendo que readquirirlos industrializados a un precio mucho mayor dejando de obtener mejores resultados en el comercio exterior. Estas debilidades identificadas en el Sistema Regional de Ceará (SRI) son semejantes a las debilidades que caracterizan los sistemas de innovación de las regiones o países menos desarrollados, según los argumentos de Landabaso et al (1999: 6/9). Es decir, a) La falta de coordinación entre las entidades encargadas de la investigación pública y las encargadas de la investigación privada; b) El desajuste entre las universidades y las empresas; c) Las deficiencias en la coordinación entre la política científica y tecnológica y entre las consejerías de industria y las de educación; y d) Los escasos vínculos de cooperación entre los sectores público y privado y la ausencia de una cultura empresarial favorable a la cooperación entre las empresas (falta de economía de escala y críticas empresariales que hacen que determinadas iniciativas locales de innovación sean rentables).

Las deficiencias presentadas en las interacciones generan para este sistema de innovación pocos resultados en el aprendizaje colectivo y un menor impulso en el proceso de innovación de las empresas, como bien destacan Lundvall (1988) y Vázquez Barquero (2005), entre otros. Queda también en evidencia que este sistema de innovación está aún en un estadio inicial, con poca interacción entre las organizaciones de CTI y las empresas, con apoyo financiero insuficiente y con una débil coordinación de las políticas para el sector de ciencia, tecnología e innovación. Estas son cuestiones que demandan políticas públicas adecuadas y bien coordinadas para reducir estos puntos débiles identificados por los directivos. Además, sería deseable que las políticas federales y estatales fuesen implementadas de forma complementaria y con una coordinación que facilitase el acceso y evitase desperdicios de recursos. Algunas características de este sistema de innovación también fueron mencionadas por Fontenele y Pereira de Melo (2004). Dado que falta una visión sistémica y un espíritu de cooperación entre sus agentes (organizaciones de CTI y empresas seleccionadas), se necesitan más inversiones y mayores esfuerzos para la consolidación de este sistema de innovación.

Por no conocer las actividades de este sistema de innovación, algunos directivos también se sienten incapaces de identificar las **amenazas (A)** al Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará (HIDRACOR), (GRENDENE) y (CEMEC). Sin embargo, otros directivos identifican como amenaza la falta de presentación de resultados satisfactorios y sistemáticos por no haber proyectos exitosos, generando desperdicio de recursos públicos (M. DIAS BRANCO). También temen la creación de políticas gubernamentales locales o nacionales que vengán a dificultar la interacción entre las empresas y las demás organizaciones que forman parte del SRI (MOINHO). Otra amenaza identificada fue que la falta de programas de apoyo a las actividades de innovación conduce a cada empresa a buscar soluciones internas, sin metodología y limitada a su propia capacidad de financiamiento. En estos casos, las innovaciones surgen cuando ya son utilizadas por otras empresas (SANTANA TEXTIL), o sea, por un proceso de imitación. Además, la falta de interacción con el sector empresarial y la falta de resultados prácticos vuelven el sistema de innovación ocioso y dependiente de apoyo político, deja de atraer talentos y acaba siendo muy caro para la sociedad (SANTANA TEXTIL). La tendencia de

las empresas a adquirir máquinas, equipos y tecnologías en otros países en vez de emprender esfuerzos para desarrollarlos (PETROBRAS) y la pérdida de espacio en el área de ciencia, tecnología e innovación de Ceará para otros Estados brasileños, fueron otras amenazas identificadas por las empresas (NET) y (COELCE).

Como se ha visto en la literatura, las actividades de innovación son caracterizadas por riesgos e incertidumbres que se transforman en grandes amenazas cuando las empresas, en especial las pequeñas, no cuentan con las condiciones técnicas y humanas para desarrollar estas actividades. Estas amenazas identificadas por los directivos podrán ser reducidas por medio de mayores inversiones públicas y privadas en infraestructura tecnológica y en la calificación de los agentes para la adopción de estrategias creativas en los momentos de crisis.

A pesar de algunos directivos de las empresas se considerar incapaces de identificar los puntos fuertes de este sistema de innovación por no conocerlo (HIDRACOR), (CEMEC), (GRENDENE) y (SANTANA TEXTIL), otros directivos de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas identifican como **fortalezas (F)** del Sistema Regional de Innovación de Ceará (SRI), la creación de nuevas organizaciones de CTI, como nuevos núcleos y centros tecnológicos y de agentes de fomento y de apoyo a las actividades de innovación, como la FUNCAP y los CENTECs (UVA). También destacaron la estrategia de enfatizar proyectos de naturaleza estructurante como resultado de la visión de largo plazo de los principales dirigentes gubernamentales (INSTITUTO ATLÁNTICO) y la implantación de programas para financiar las actividades de I+D por parte del gobierno de Ceará en las empresas innovadoras. Entre estos programa de apoyo financiero está la creación del Fondo de Innovación Tecnológica (FIT) que tiene por objetivo atender un mayor número de empresas y contribuir por medio de la concesión de becas para la radicación de doctores e investigadores en el territorio de Ceará (SECITECE). Otra fortaleza de este sistema es la intensificación de las actividades de investigación y desarrollo (I+D), de difusión de tecnología, conocimientos y la formación de capital humano, destinadas a fortalecer las organizaciones públicas y privadas (UVA). Aunque estas asociaciones se suceden de forma esporádica y puntual, las empresas han buscado sus soluciones tecnológicas en las universidades, en las incubadoras de empresas y en los centros tecnológicos (PADETEC), (EMBRAPA) y (INSTITUTO ATLÁNTICO). Algunas de las empresas grandes han demandado, aunque de forma menos frecuente, los servicios de universidades y centros tecnológicos de Ceará.

También son consideradas como fortaleza, el estímulo a la formación de grupos de trabajo; los esfuerzos en promover la competitividad de las empresas y de los sistemas productivos locales (CENTEC). La existencia de un gran potencial humano para realizaciones de investigaciones y desarrollo tecnológico (MOINHO) y (COELCE); el esfuerzo para aumentar, aunque tímidamente, el nivel de instrucción técnica especializada en algunas áreas (NET) y el reconocimiento de los mejores trabajos de las empresas regionales por medio de los premios concedidos por la FINEP (PETROBRAS). Estas son acciones que contribuyen para el fortalecimiento del referido sistema de innovación.

En cuanto las **oportunidades (O)** identificadas para el Sistema Regional de Innovación en Ceará, los directivos señalan que ellas se presentan en prácticamente

todos los segmentos de negocios, de la producción de productos básicos y alimentos a los productos manufacturados, pasando aún por el sector de servicios. Sin embargo, para aprovecharlas, sería necesaria una mayor aproximación entre los empresarios y las organizaciones que forman este sistema de innovación (M. DIAS BRANCO).

Los directivos consideran como oportunidad, las políticas para impulsar el crecimiento y alcanzar la equidad en el desarrollo económico, fortalecimiento del SRI como generación de competitividad local y desarrollo económico de la región (MOINHO). Para aprovechar las oportunidades, uno de los dirigentes sugiere medidas como la divulgación de los programas de apoyo a las actividades de innovación; La creación de centros de investigación; La realización de charlas y seminarios; Ofrecer incentivos fiscales para estimular las actividades de innovación en las empresas; Reconocer los esfuerzos de innovación por medio de premiación (SANTANA TEXTIL). También son consideradas como oportunidades, las inversiones que han sido realizadas en Ceará por organizaciones como la COELCE y el Centro de Investigación y Desarrollo de la compañía Petróleo Brasileño S/A en las áreas de bio-combustibles, fuentes de energías alternativas, inclusive con el uso de insumos de la región, que crean nuevas oportunidades de negocios y para las universidades y demás organizaciones de CTI (PETROBRAS). Para aprovechar estas oportunidades, es necesaria una nueva mentalidad que se verifica en muchos empresarios cearenses ahora más involucrados en la innovación de sus empresas (PETROBRAS). Para uno de los dirigentes, estas nuevas oportunidades se crean en el marco de las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas grandes (NET). También cabe destacar como oportunidades el fortalecimiento del Sistema Regional de Innovación en Ceará, las inversiones del gobierno federal y del gobierno de Ceará en proyectos estructurantes como refinería de petróleo, siderúrgicas, carreteras, aeropuertos, polos tecnológicos, los que generan externalidades positivas y crean nuevas perspectivas para la economía de Ceará con la posibilidad de atraer nuevas empresas, generar empleos y así impulsar la economía.

5.2.1 - Desafíos de futuro para el Sistema Regional de Innovación de Ceará

Basado en las aportaciones teóricas, en los datos obtenidos y en las opiniones de los directivos entrevistados, resulta evidente cómo las organizaciones de CTI y las empresas están interactuando entre sí, como se producen estas interacciones y las barreras que han dificultado las actividades de innovación de estos agentes. También se constata las necesidades de capital humano de las empresas y cómo las organizaciones de CTI y los gobiernos han apoyado estas organizaciones y empresas en sus actividades de innovación.

Considerando el carácter sistémico y colectivo de la innovación, resulta clave destacar que los agentes que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará han actuado de forma poco integrada. Y que esta forma de actuación de las diferentes organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas (que poco interactúan) y de los gobiernos (con sus políticas poco coordinadas) ha dificultado el fortalecimiento y la consolidación del sistema de innovación cearense, reduciendo su potencial de contribución al proceso de desarrollo endógeno. Por eso, entre los desafíos de futuro para este sistema de innovación es prioritario:

a) Crear mecanismos que faciliten las interacciones de los diferentes agentes (organizaciones de CTI e empresas) que conforman este sistema de innovación de modo a cooperar entre sí en sus procesos de innovación;

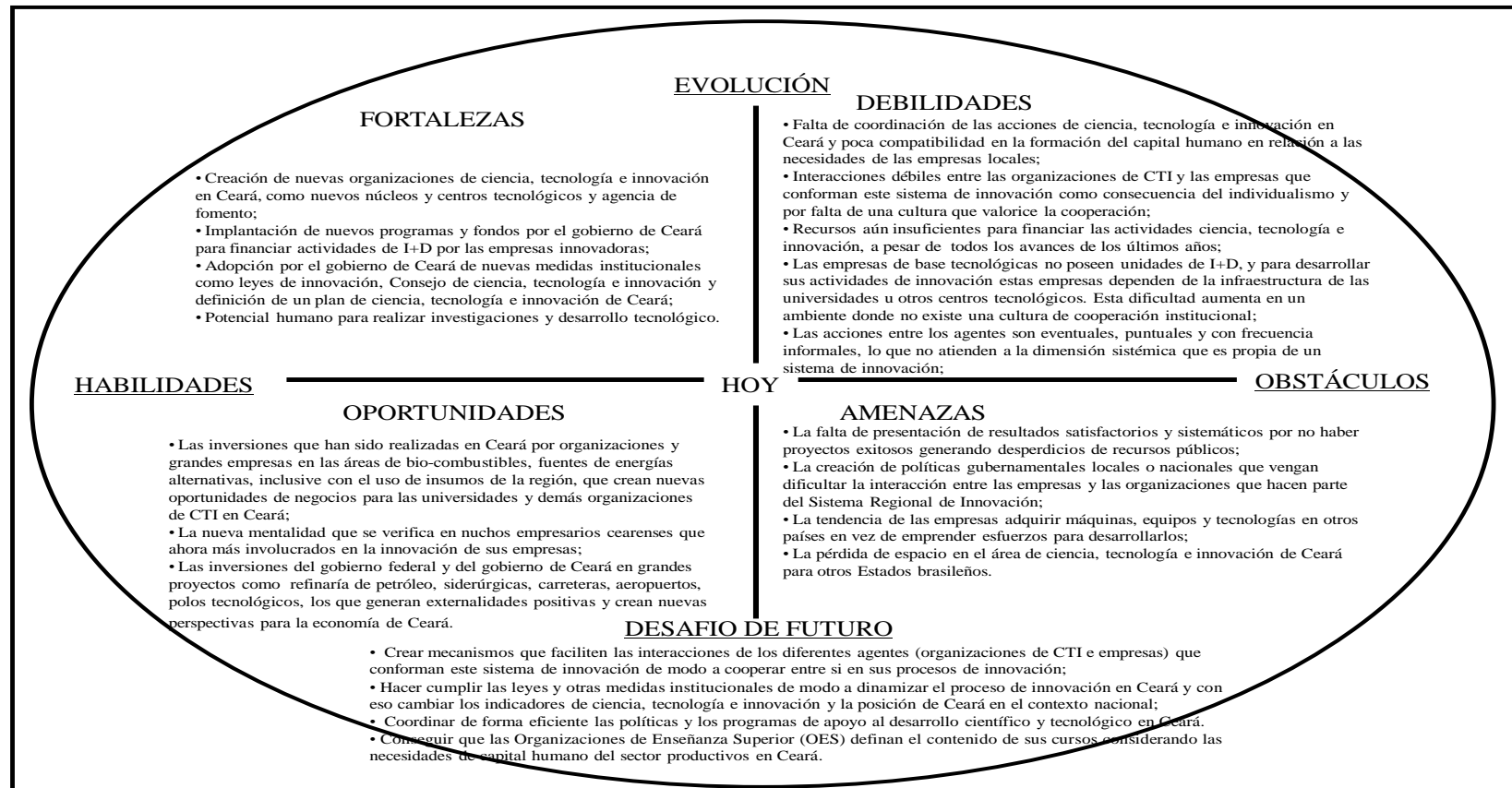
b) Hacer cumplir las leyes y otras medidas institucionales de modo de dinamizar el proceso de innovación en Ceará y con eso cambiar los indicadores de ciencia, tecnología e innovación y la posición de Ceará en el contexto nacional;

c) Coordinar de forma eficiente las políticas y los programas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico en Ceará.

d) Conseguir que las Organizaciones de Enseñanza Superior (OES) definan el contenido de sus cursos considerando las necesidades de capital humano del sector productivo en Ceará;

El Gráfico 5.9 muestra los elementos del análisis DAFO del Sistema Regional de Innovación de Ceará, donde se constata también los desafíos de futuro para este sistema.

Gráfico 5.9: Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, y Oportunidades) del Sistema Regional de Innovación de Ceará



Fuente: Elaboración propia basado en metodología sugerida por Montero y Morris (2007).

CAPITULO VI – CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Este capítulo sintetiza las conclusiones del estudio, analizando cada uno de los objetivos e hipótesis anteriormente establecidas. Adicionalmente, se presentan las contribuciones científicas de esta investigación, las recomendaciones para estudios futuros sobre los temas abordados y propuestas para fortalecer las actividades de innovación en Ceará.

6.1 - Conclusiones del estudio

Los aportes teóricos a lo largo de esta Tesis Doctoral (que tiene como tema el Sistema Regional de Innovación en el contexto del desarrollo endógeno en Ceará), muestran que los avances tecnológicos son un factor determinante para el proceso de desarrollo de una región o país. La teoría del desarrollo endógeno sostiene que la generación y difusión de las innovaciones en el sistema productivo, social e institucional, es uno de los ejes principales de la política de desarrollo local. Además, es una forma eficaz de obtener, a largo plazo, el progreso económico y social por medio del aumento de la productividad y competitividad.

La literatura reconoce que la innovación, que es endógena al proceso productivo, tiene la capacidad de generar aprendizaje colectivo y externalidades positivas en los diversos sectores económicos. La literatura también constata que las instituciones (reglas del juego) formales (reglas y leyes) o informales (conjuntos de hábitos comunes, rutinas, prácticas establecidas) desempeñan un papel fundamental en el proceso de desarrollo de una región o país. Varios autores han observado que las economías menos desarrolladas presentan una matriz institucional que no proporciona incentivos a las actividades capaces de mejorar la productividad. Esta debilidad institucional se explica en parte por los intereses de las nuevas instituciones en mantener la estructura que tiende a perpetuar ciertos vicios como el clientelismo, el nepotismo y otros males que perjudican el proceso de desarrollo de forma más sostenible y que no aseguran la inclusión y la justicia social. Sin embargo, el desafío es saber cuál es la combinación de instituciones y organizaciones que es capaz de crear mercados eficientes de factores y productos que produzcan los mejores resultados, ya que las instituciones condicionan los procesos de acumulación de capital, el patrón y el contenido de las comunicaciones y de las interacciones entre los diferentes agentes.

La presente Tesis Doctoral, que tiene como campo empírico el Sistema Regional de Innovación de Ceará, para contrastar sus hipótesis y sus objetivos, utilizando metodologías de naturaleza cualitativa y cuantitativa, adopta un modelo inductivo, pues partiendo de la realidad constatada por medio de análisis documentales e investigación de campo, por medio de cuestionarios y entrevistas, obtienen los datos (primarios y secundarios) para hacer afirmaciones que ayudan a comprobar teorías. Trata de identificar los agentes (organizaciones de CTI y empresas) que forman este sistema de innovación y analiza las interacciones entre ellos, e identificando las barreras que han dificultado estas interacciones. También procura conocer los esfuerzos de innovación emprendidos y saber qué fuentes de informaciones y conocimientos han sido utilizadas por estos agentes. Se plantea abordar estas cuestiones integrándolas en el ámbito de análisis del proceso de desarrollo endógeno de Ceará.

Un elemento que se destaca en esta investigación son las interacciones de poca intensidad entre los agentes de algunos entornos del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará. Se constata que la cooperación entre estos agentes es puntual, eventual y, con frecuencia, informal y que también son escasos los apoyos ofrecidos a las empresas en sus actividades de innovación de sus productos, procesos y forma de organización. Eso significa que estos agentes desempeñan un papel limitado como generador y difusor de innovación. Se constata que ninguno sector de la economía cearense presenta una cadena productiva estructurada y un sistema sectorial de innovación consolidado. Como excepción se destacan tres sectores. El primero es el sector de salud, que es único que presenta una buena estructura de investigación. El segundo sector es del agronegocio con la creación de caprinos que cuenta con una buena capacidad de investigación en la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), pero este sector casi no presenta interacción con los productores y ni posee una cadena productiva estructurada. Y el tercero es el sector de los recursos hídricos, donde Ceará se destaca como el tercer polo de conocimiento en este tema en Brasil, después de São Paulo y Rio Grande do Sul.

De este análisis se constata que el Sistema Regional de Innovación de Ceará presenta sólo una pequeña participación en el contexto de la ciencia y tecnología nacional. También se aprecia que la existencia del sistema de innovación de Ceará está fuertemente condicionada por la escasa consolidación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en el ámbito nacional. En lo que se refiere a estas políticas aplicadas hasta el momento, no parecen ser suficientemente activas y, en muchos casos, ni siquiera han estado bien coordinadas.

En este sentido, desde nuestra perspectiva y a la luz de opiniones autorizadas, es necesario un claro esfuerzo público, partiendo de las bases ya existentes, para rediseñar las políticas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico de manera de hacerlas más efectivas y mejores coordinadas. La mejora del capital humano, la dotación de infraestructuras de innovación y hacer cumplir otras medidas administrativas e institucionales que estimulen las interacciones dentro del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará deben ser objetivos básicos, para que este sistema de innovación no permanezca fragmentado y poco consolidado, como está caracterizado en esta investigación.

A título de conclusión, en esta sección se destacan los resultados obtenidos en relación a cada una de las hipótesis definidas para esta investigación.

La hipótesis central definida para esta investigación asegura que *a pesar de que los cambios legales y administrativos han creado nuevas organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI), los cambios institucionales no han sido capaces de dinamizar las interacciones entre estas organizaciones y las empresas, lo que ha dificultado el proceso de innovación y de desarrollo endógeno en Ceará.*

Está demostrado en la teoría económica que el mal funcionamiento de las instituciones, por su baja capacidad de reducir los costes de producción y las incertidumbres, afecta negativamente el desempeño de la economía y consecuentemente el desarrollo económico de las ciudades y regiones y la competitividad de las empresas que dependen cada vez más de las interacciones con los agentes de su entorno y de la eficiencia de estas instituciones. Además, estas debilidades institucionales, comunes en los países menos

desarrollados, están asociadas a la falta de credibilidad de los gobiernos, inestabilidades políticas, ausencia de capital humano calificado, entre otros, y son grandes obstáculos a la consolidación de los sistemas de innovación.

Los cambios administrativos e institucionales ocurridos en Ceará, a partir de la segunda mitad de los años ochenta del siglo XX, tuvieron entre sus objetivos reducir algunas de estas debilidades y contribuir para crear las condiciones para dinamizar el proceso de desarrollo por medio de la creación de nuevas organizaciones de CTI como universidades, centros tecnológicos, centros de investigación, incubadoras de empresas, agencia y fondos de fomento, entre otras. También fueron creados instrumentos con el objetivo de institucionalizar (definir nuevas reglas del juego) el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, por ejemplo, la publicación de leyes, la elaboración de planes y programas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico, entre otros. Fue también creada una Secretaría de Estado específica para definir y coordinar las políticas y las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará. Sin embargo, la creación de estas organizaciones de ciencia, tecnología e innovación deben llevar en consideración la realidad local y regional y con la perspectiva y tendencias de las demandas futuras del sector productivo. En Ceará, se observa que no existen organizaciones con las características de “Catedral en el desierto”, en el sentido de una estructura superior a las demandas de las organizaciones locales. Podría destacar como excepción el Núcleo de Tecnología Industrial de Ceará (NUTEC), centro tecnológico creado en el final de los años 70 del siglo XX, dotado de una buena estructura de laboratorios para atender a las demandas de las empresas de los sectores de alimentos, energías, materiales y construcción civil, automatización y robótica. La competencia técnica instalada en este centro tecnológico tiene condiciones de prestar servicios en las actividades de asistencia técnica, manutención; control de calidad; entrenamiento a personas; transferencia de tecnología; ensayos tecnológicos; investigación aplicada y consultorías. Pero, considerando estas competencias, se observa que este centro tecnológico aún no mantiene una interacción tan intensa con el sector empresarial cearense.

Al analizar las interacciones entre los agentes del Sistema Regional de Innovación de Ceará se observa un dualismo preocupante. Por un lado, las empresas grandes generan pocos impulsos y producen escaso dinamismo a las organizaciones de CTI de Ceará porque demandan gran parte de sus servicios y productos tecnológicos en otras regiones. Y por otro, existe una gran cantidad de pequeñas empresas con escasa capacidad de innovación y que dependen del apoyo del Estado para impulsar sus actividades en este ámbito, el que posee baja eficiencia en esta tarea.

Se constata que las empresas grandes seleccionadas, que desempeñan un papel fundamental para el proceso de desarrollo de Ceará, buscan otros centros para atender a sus necesidades tecnológicas porque las organizaciones de CTI locales no han demostrado capacidad de atender a estas necesidades de las empresas. Con estas organizaciones predominan sólo las relaciones informales, o sea, el sistema institucional formal no existe en este segmento o es poco activo.

Además, se constata que los cambios administrativos e institucionales (reglas del juego) introducidos aún no han producido totalmente los resultados planeados (como se puede observar en los indicadores de ciencia, tecnología e innovación de Ceará mostrados en esta investigación), y que aún son poco intensas las interacciones entre los diferentes agentes

de este sistema de innovación de Ceará. Los dirigentes entrevistados también constatan la necesidad de hacer cumplir muchas de estas medidas, ya introducidas para dinamizar las actividades de innovación, mejorar los indicadores de ciencia, tecnología e innovación, e intensificar las interacciones entre los diferentes agentes, de manera de consolidar el referido sistema de innovación regional. Basado en estas y otras constataciones es posible concluir que, en la realidad, no existe en Ceará un Sistema Regional de Innovación, ya que a pesar de que existen varios componentes o elementos de este sistema, las interacciones entre ellos son muy débiles.

Cabe destacar que, por mucho que haya instituciones públicas si sus actividades no se traducen en productos o ideas aplicadas en el mercado, no hay mejora. Por lo tanto, la base de todo sistema de innovación son los sectores productivos, como sostienen Cooke, Uranga (1998) y otros autores. Por eso, para obtener mejores resultados de las interacciones entre los agentes del Sistema Regional de Innovación en Ceará, se debe comprender que en la economía cearense no hay cadenas productivas completas y consolidadas, siendo las empresas papeles fundamentales para dinamizar la economía. Sin embargo, considerando las debilidades del Sistema Regional de Innovación de Ceará se deben tener en cuenta los esfuerzos y la importancia de cada uno de los actores (organizaciones de CTI y empresas) que hacen parte de este sistema de innovación. Los avances económicos de las empresas obtenidos en las últimas dos décadas se dieron por los esfuerzos de los empresarios y del gobierno. Las instituciones, como normas y reglas, son definidas por estos actores para regular las políticas y los comportamientos en las relaciones entre ellos, siendo perfeccionadas con base en estas interacciones.

A pesar de las dificultades identificadas en las empresas, sus directivos afirman que ellas han innovado en sus productos, procesos y forma de organización con la adopción de nuevas herramientas gerenciales, para mejorar la competitividad de sus empresas en los respectivos mercados. Aunque considerando estos esfuerzos, estas innovaciones no han sido suficientes para cambiar el desempeño de los indicadores de tecnología y de innovación de Ceará en el contexto nacional.

Los datos obtenidos también dan soporte para constatar las dos hipótesis secundarias. La primera hipótesis afirma que *las deficiencias presentadas en el Sistema Regional de Innovación (SRI) no han estimulado la creación y difusión de las innovaciones y el conocimiento, lo que ha dificultado el proceso de desarrollo endógeno en Ceará.*

De hecho, la falta de políticas eficaces y bien coordinadas, la escasez de capital humano calificado, las carencias de infraestructuras y laboratorios en las organizaciones de CTI, las debilidades en las interacciones entre los agentes y entornos, son algunos factores que han dificultado la creación y difusión de las innovaciones y conocimientos y también la consolidación del Sistema Regional de Innovación (SRI) en Ceará con impactos negativos para las demás fuerzas dinamizadoras del proceso de desarrollo endógeno en Ceará.

A pesar de que en los últimos años ha mejorado el desempeño de algunos de los indicadores económicos y sociales, existen otros que presentan bajo desempeño. Así, por ejemplo, la “difusión de las innovaciones y de conocimientos” presenta falencias, ya que, a pesar del aumento de las inversiones pública en el área de ciencia y tecnología y de otras medidas administrativas, las organizaciones de CTI y las empresas presentan dificultades para

desarrollar sus actividades de innovación. Consecuentemente, los indicadores de ciencia, tecnología e innovación presentan bajo desempeño, inclusive en cuanto al número de patentes registradas en Ceará. Este bajo desempeño tecnológico confirma las debilidades del Sistema Regional de Innovación de Ceará y genera efectos negativos en la competitividad de las empresas y en el proceso de desarrollo.

Considerando que el proceso de desarrollo endógeno se produce como resultado de la integración de las cuatro fuerzas de desarrollo, siendo una de ellas la difusión de las innovaciones y de conocimientos, cabe destacar el desempeño de estas fuerzas y sus consecuencias para el Sistema Regional de Innovación en Ceará:

a) En cuanto a los indicadores que caracterizan las “organizaciones flexibles de la producción”, los datos muestran que la política industrial de atracción de nuevos emprendimientos para el territorio cearense y que el aumento de las inversiones públicas y privadas en Ceará desde los años noventa del siglo XX, han contribuido para el aumento del Producto Interno Bruto (PIB) y para diversificar la pauta de exportación de los productos cearenses. Muestran aún que el tejido empresarial de Ceará está formado, en gran parte, por micro y pequeñas empresas, que generan empleos, pero presentan dificultades para tener acceso al crédito, a las nuevas tecnologías y a los nuevos mercados.

b) En cuanto a los indicadores que caracterizan el “desarrollo urbano y territorial”, se observa que la población de Ceará ha crecido en un porcentaje mayor que la población brasileña y se ha concentrado en los centros urbanos, en especial en la Región Metropolitana de Fortaleza, que en 2007 ya reunía el 62,4% del PIB y el 41,8% de la población de Ceará. También se constatan mejoras en los índices de desarrollo humano y en la concentración de la renta, pero continúan preocupantes los indicadores relacionados con la educación de adultos, en especial la baja media de años de estudios y el analfabetismo funcional, lo que compromete la productividad del sector productivo y genera impactos negativos en el proceso de desarrollo. Hay esfuerzos para reducir las desigualdades intra-regionales aumentando las inversiones públicas en los municipios fuera de la Región Metropolitana de Fortaleza, en especial en los municipios que forman los centros urbanos secundarios y terciarios.

c) A partir de los años ochenta del siglo XX, fueron implementados cambios políticos, administrativos e institucionales que produjeron avances en el proceso de desarrollo de Ceará. A pesar de estos cambios administrativos, políticos e institucionales, al analizar los indicadores que caracterizan el “cambio y adaptación de las instituciones”, se constata que en 2007 la posición (16ª) del nivel de competitividad de Ceará comparada con los demás Estados de federación brasileña aún era mediana. También era mediana (16ª) la posición de la calificación de su fuerza de trabajo. Los dirigentes de las empresas señalan que son necesarios importantes esfuerzos para aumentar la cantidad de mano de obra calificada para atender las demandas de sus empresas y para reducir las burocracias que han dificultado la creación de nuevas empresas y las actividades de innovación en Ceará. Esta situación demanda nuevas medidas administrativas para hacer cumplir las medidas institucionales (leyes, planes etc.) ya introducidas por el gobierno de modo de simplificar el acceso al crédito, a nuevos mercados, a las nuevas tecnologías y reducir los plazos de ciertos procedimientos para atender las demandas del sector productivo. También el gobierno debería invertir en la mejora de la infraestructura de los órganos públicos y en la capacitación de sus

empleados. Estas medidas tienen por objetivo final la reducción de la pobreza y de la desigualdad regional, mediante un crecimiento económico con más inclusión social.

Ya que el modelo de desarrollo endógeno presupone que el proceso de crecimiento económico debe estar liderado por la comunidad local utilizando el potencial de desarrollo que conduce a la mejora del nivel de vida de la población local, como observa Vázquez Barquero (1999a y 2009) y otros autores, es preciso preguntarse en el caso de Ceará, ¿Cómo la comunidad local puede liderar este proceso si no hay condiciones institucionales adecuadas ni interacciones entre los agentes? Como quedó constatado en la literatura que la cooperación genera aprendizaje colectivo, reduce riesgos y las incertidumbres en los procesos de innovación, el gobierno de Ceará debe desarrollar más esfuerzos para consolidar las cadenas productivas y motivar la cooperación entre las empresas locales. Entre estos esfuerzos el gobierno de Ceará podría servir de puente para facilitar el proceso de comunicación entre las ofertas y las demandas de estos agentes y desarrollar estrategias para ofrecer soluciones tecnológicas a las empresas dotando sus centros tecnológicos y de investigación (CENTEC, NUTEC, Universidades, entre otros) con infraestructura y capital humano calificado.

La segunda hipótesis afirma que *las escasas interacciones entre los agentes y los entornos del Sistema Regional de Innovación (SRI) han impedido que los dirigentes de las organizaciones y empresas conozcan las políticas públicas de apoyo y estímulo a las actividades de innovación en Ceará.*

Algunos dirigentes destacan las políticas de incentivo a las actividades de innovación, implantadas en los últimos años en Ceará, como el Programa Empresa Competitiva; la publicación de la Ley de la Innovación (Ley nº 10.973, de 2 de diciembre de 2004); la creación del Fondo de Innovación Tecnológica (FIT); la concesión de becas por la FUNCAP y por el CNPq; los beneficios financieros concedidos por la Ley de Informática (Ley nº 11.077/2004). Los dirigentes consideran pocas las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará y afirman no conocer ninguna política pública federal o estatal que tenga por objetivo específico fortalecer la cooperación y la integración de estos agentes.

También a título de conclusión se destacan los resultados obtenidos respecto a cada uno de los objetivos generales y específicos definidos para esta investigación. Considerando la importancia de las interacciones entre los agentes y los cambios institucionales (reglas del juego) como elementos fundamentales para la consolidación del Sistema Regional de Innovación y dinamizar las fuerzas del desarrollo en Ceará, esta investigación define como objetivo general: *analizar las interacciones entre las diferentes organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y las empresas que constituyen los entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo) que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI).*

El análisis de los datos obtenidos y los gráficos permite constatar que la mayor parte de las interacciones entre los agentes seleccionados son poco intensas o inexistentes y muchas veces se producen debido a las relaciones interpersonales entre investigadores y dirigentes, como señalan los dirigentes. Es decir, estas relaciones muchas veces se producen en función de relaciones personales, en función de afinidades”. Además,

los dirigentes creen que estas interacciones entre los agentes, en el caso de llegar a ser fuertes, podrían contribuir más efectivamente para el desarrollo económico y social de Ceará e, inclusive, podrían aumentar las posibilidades de estos agentes de obtener más recursos para financiar sus actividades de innovación.

Los datos de esta investigación tanto las declaraciones de los dirigentes como los datos de los convenios y contratos firmados entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) seleccionados muestran la intensidad de las interacciones entre ellos. Como se puede observar en el capítulo V, cuando se analiza el conjunto de interacciones entre los cuatro entornos, se constata que las conectividades más intensas se suceden entre las organizaciones del entorno financiero con los entornos científico y tecnológico y de servicios avanzados. Esta mayor intensidad en las interacciones entre el entorno científico, entorno tecnológico y financiero muestra una cierta dependencia financiera de las organizaciones académicas y tecnológicas a los fondos públicos de apoyo al desarrollo de sus actividades, en especial para el financiamiento de proyectos de innovación y de la concesión de becas para sus docentes y alumnos. También se verifican interacciones más intensas entre el entorno científico y el entorno tecnológico y de servicios avanzados. Eso en gran medida, se debe a la aproximación física de las incubadoras de empresas y de algunos de los centros de investigación y centros tecnológicos que están cercanos a las universidades, o sea, están situados en los mismos *campus* universitarios. El Gráfico 5.7 confirma las declaraciones de los dirigentes que afirman haber débiles interacciones entre todos los entornos con las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo. También se puede observar pocas interacciones entre estas propias empresas seleccionadas, como muestra el Gráfico 5.5. Esta situación produce como consecuencias más dificultades para el desarrollo de las actividades de innovación de estas empresas. Esta poca interacción entre los agentes locales puede representar una pérdida de nuevas oportunidades de negocios, de aprendizaje y cooperación con la reducción de costes, riesgos e incertidumbres.

Los datos obtenidos también dan soporte en el análisis de los siguientes objetivos específicos. El primer objetivo específico plantea *describir la tipología y las características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, por medio de la identificación de sus agentes (organizaciones de CTI y las empresas) y de las interacciones entre ellos y sus respectivos entornos*. Para caracterizar este sistema de innovación se identifican los factores que han colaborado y los que han dificultado el fortalecimiento y la consolidación de este sistema de innovación. Para ello, se realiza un análisis DAFO, donde se destacan las debilidades, amenazas, fortalezas, y oportunidades de este sistema de innovación.

Se dice que este sistema de innovación presenta deficiencias en sus elementos y entornos, como por ejemplo: a) Las deficiencias identificadas en la infraestructura de laboratorios que reducen el apoyo a las empresas y los demás agentes en sus actividades innovadoras; b) La escasez de capital humano calificado, de recursos para financiar las actividades de innovación, como por ejemplo, por medio del capital riesgo (*venture capital*), para financiar y estimular las actividades innovadoras. Por estas razones los dirigentes de las empresas seleccionadas afirman haber buscado servicios tecnológicos en organizaciones de CTI en otros Estados de la federación brasileña.

Las debilidades identificadas constatan que el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará se caracteriza como un sistema en proceso de construcción, como

ya fueron mencionadas, las interacciones entre sus agentes se producen de forma poco intensas y con bajo desempeño de sus indicadores de ciencia, tecnología e innovación. Se destaca además que este resultado no está solamente en la insuficiencia de la infraestructura (laboratorios y otros elementos que llevan a cabo actividades innovadoras), sino fundamentalmente en: a) La falta de coordinación de las políticas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico; b) La baja capacidad de organización y la escasa interacción entre los agentes que dan soporte al proceso de innovación, dado que parece ser reducido el denominado “capital *sinérgico*”²⁸⁶. Los datos demuestran que las actuaciones de los agentes de este sistema se realizan de forma fragmentada, eventual y puntual.

Entre los factores que han contribuido para el fortalecimiento del referido sistema de innovación destacan los avances en la creación de nuevas organizaciones de CTI, como las universidades, centros tecnológicos, incubadoras de empresas, agencia de fomento a la innovación (FUNCAP), redes de comunicación (infovías, cinturón digital), entre otros. Y en cuanto a las debilidades, se identifican los siguientes factores:

- a) La falta de una cultura de cooperación entre agentes;
- b) La ineficiencia en la divulgación y en la coordinación de las políticas públicas de apoyo al desarrollo científico, tecnológico y a las actividades de innovación;
- c) La escasez de profesionales calificados para atender a las demandas de las empresas (debido a la falta de adecuación existente entre los cursos ofrecidos por las Organizaciones de Enseñanza Superior y las necesidades de las empresas);
- d) La falta de infraestructura y de laboratorios para apoyar a las investigaciones y la prestación de los servicios tecnológicos por las organizaciones de CTI; y
- e) Las barreras burocráticas, que han dificultado la creación y crecimiento de las nuevas empresas y las actividades de innovación.

Las declaraciones de los dirigentes constatan que a pesar de que sus respectivas organizaciones de CTI y empresas se consideran preparadas para interactuar, se observan pocas iniciativas, cambios y adaptación de tales agentes hacia la interacción con los demás. Eso demuestra una baja capacidad de organización de los agentes locales, lo que trae como consecuencia deficiencias en la aplicación de las políticas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico. Se puede presumir que la falta de una cultura de cooperación es consecuencia del poco estímulo a la interacción entre los agentes que son parte del Sistema Regional de Innovación de Ceará. Las políticas de ciencia, tecnología e innovación a cargo de la Secretaria de Ciencia, Tecnología e Educación Superior (SECITECE), demandan mayores esfuerzos para que se obtenga una coordinación más eficiente, como sugieren los dirigentes en sus declaraciones. También según estos dirigentes, los recursos de la FUNCAP y de la FINEP son los más disponibles en el financiamiento a las actividades de innovación en las empresas cearenses, pero aún no atiende de manera satisfactoria (exceso de burocracia, dificultad de acceso, etc.) a las demandas de las empresas y organizaciones de CTI seleccionadas, como se puede constatar en las referidas declaraciones. Estas deficiencias han dificultado el proceso de desarrollo endógeno, que presupone, entre otras medidas, la organización de los agentes para dinamizar las potencialidades locales en Ceará. Además, muchas de las medidas administrativas e institucionales implantadas en los últimos años por los gobiernos aún no han producido los resultados planeados.

²⁸⁶ Concepto señalado por Boisier (2000).

Los directivos de las empresas de base tecnológica seleccionadas destacan también que entre los factores que han perjudicado las actividades de innovación están: Los riesgos económicos excesivos, los elevados costes de la innovación, y la escasez de fuentes apropiadas de financiamiento. Afirman también que las débiles interacciones existentes entre los agentes es otro factor que ha dificultado las actividades de innovación de sus empresas. Cabe destacar que en estos esfuerzos para innovar, muchas veces las empresas han contado con ayuda de organizaciones fuera de su entorno y que las empresas grandes que cuentan con una buena capacidad financiera, poco consideran las ayudas gubernamentales para el desarrollo de estas actividades.

Entre las amenazas a las actividades de este sistema de innovación, se identifican la reducción del desempeño de Ceará en las áreas de ciencia, tecnología e innovación por falta de proyectos bien elaborados y de apoyo a las actividades de innovación. Eso consolida la tendencia de las empresas a adquirir máquinas, equipos y tecnologías en otros países en vez de emprender esfuerzos para desarrollarlas y producirlas en Ceará. Otra amenaza identificada es la creación de políticas gubernamentales locales o nacionales que puedan dificultar la interacción entre las empresas y las organizaciones que forman parte de este sistema de innovación.

En cuanto a las oportunidades, los dirigentes consideran que el crecimiento económico continuado de Ceará (desde las últimas dos décadas en un ritmo más acelerado que el crecimiento de Brasil), las políticas de atracción de nuevos emprendimiento para el territorio cearense, la credibilidad del gobierno, entre otros factores, crean nuevas oportunidades para el Sistema Regional de Innovación de Ceará y, consecuentemente, para el proceso de desarrollo. Nuevas oportunidades también surgen de los planes de inversiones del gobierno federal y del gobierno de Ceará en grandes proyectos como refinería, siderúrgica, carreteras, polos tecnológicos etc., los que generan externalidades positivas y crean nuevas perspectivas para la economía cearenses. Entre estas inversiones están las realizadas por la PETROBRAS en proyectos de investigación en nuevas áreas del conocimiento como bio-combustibles, nuevas fuentes de energías alternativas, inclusive con el uso de insumos de la región, lo que crea nuevas oportunidades de negocios en Ceará. Estas oportunidades podrán ser mejor aprovechadas con una mentalidad más emprendedora que comienza a observarse en los empresarios cearenses quienes están demostrando más interés en invertir en la innovación de sus empresas.

El Sistema Regional de Innovación de Ceará, así como el sistema brasileño de innovación (SNI), presentan características que los asemejan a un sistema en proceso de construcción, denominado de *neoperiférico* por Arocena y Sutz (1999 y 2002), por lo tanto, inmaduro, poco y donde sus agentes poco interactúan entre sí, como los sistemas de innovación de países y regiones menos desarrolladas. Estas características de los sistemas de innovación de Brasil y Ceará, también son constatadas por autores como Eduardo Albuquerque (1996, 1999 y 2003), Ana María Fontenele y María Cristina Pereira de Melo (2004), entre otros. Además, para muchos directivos la estructura y funcionamiento de este sistema de innovación aún es poco conocida, debiendo ser creadas y mejor divulgadas nuevas políticas públicas de apoyo a las interacciones de los agentes y a las actividades de innovación. Para una mejor comprensión sobre estas interacciones se debe considerar las dimensiones institucionales, económicas, sociales y políticas de la región analizada.

El segundo objetivo específico de esta Tesis plantea *averiguar si hay algún*

factor que ha impedido las interacciones entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) que forman el Sistema Regional de innovación (SRI) de Ceará. La Tesis constata que los principales factores que han dificultado estas interacciones son los siguientes:

a) La falta de una cultura de cooperación entre las organizaciones de CTI y empresas seleccionadas, lo que hace que sus acciones sean desarticuladas y aisladas, lo que a su vez dificulta las interacciones entre ellos. Eso se constata tanto en las declaraciones de los dirigentes como también cuando se analiza la cantidad de convenios y contratos firmados entre estos agentes que forman el referido sistema de innovación;

b) La escasa demanda de productos y de servicios tecnológicos por parte de las empresas a las organizaciones de CTI en Ceará, o sea, estas demandas acontecen de forma esporádica, puntual y, con frecuencia, de manera informal. Esta realidad se constatada en las declaraciones de los dirigentes que reclaman de la poca interacción. Quedó evidente de muchas de las necesidades, en especial de las empresas grandes cearenses, son atendidas por organizaciones de otros Estados o de otros países.

c) La deficiente comunicación entre los medios académicos y empresariales que ha impedido el conocimiento de las necesidades de las empresas cearenses, bien como las capacidades disponibles en las organizaciones de CTI seleccionadas y cuyo desconocimiento reduce las demandas por productos y servicios a estas organizaciones. Para los dirigentes entrevistados no hay una divulgación ni una forma de compatibilizar los servicios y capacidades técnicas de las organizaciones de CTI con las necesidades de las referidas empresas.

d) Las barreras administrativas, legales y burocráticas que dificultan el acceso de las empresas y de las organizaciones de CTI seleccionadas a los programas gubernamentales de apoyo a la innovación. Esta realidad fue constatada por las declaraciones de los dirigentes que destacan la necesidad de implicar el proceso de acceso a los recursos, a las informaciones y a otros medios necesarios a sus actividades de innovación.

Las declaraciones de los directivos dejan en evidencia que en Ceará las instituciones (reglas del juego) aún no funcionan adecuadamente para apoyar a las empresas en sus actividades de innovación. Además, dado que el mercado tampoco juega su papel, se entiende que el Estado es el único agente que puede impulsar el mercado y crear externalidades capaces de estimular estas actividades.

El tercer objetivo específico trata de *identificar la percepción de los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas sobre las políticas públicas que estimulan las cooperaciones entre estos agentes que conforman el referido sistema de innovación.*

Los directivos entrevistados resaltan que las políticas públicas de apoyo al desarrollo científico, tecnológico existentes son poco conocidas por los dirigentes y que además presentan deficiencias en su coordinación lo que las tornan poco eficientes para atender a las demandas de los agentes y para impulsar estas actividades de innovación en Ceará. Algunos dirigentes destacan los apoyos financieros ofrecidos por las organizaciones públicas federales y estatales y demuestran su interés en participar de los esfuerzos para

consolidar un real Sistema Regional de Innovación (SRI) en Ceará. También destacan que son necesarias estrategias para intensificar las interacciones entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) seleccionados, ya que es reducido el “capital *sinérgico*” (Boisier, 2000). Pero, estos dirigentes no conocen ninguna otra política pública federal o estatal que tenga por propósito fortalecer estas interacciones. Apenas reconocen las debilidades existentes en estas interacciones y enfatizan la necesidad de medidas para intensificarlas.

En Ceará quien puede ser motor de un *clúster* (conjunto de empresas de un determinado sector económico), son las propias empresas que tratan de innovar, aunque sin contar con centros de investigación y otros instrumentos de apoyo necesario a estas actividades. No hay cadenas productivas densas y estructuradas en el sector productivo en Ceará. Las grandes empresas compran sus insumos y máquinas en otros mercados y exportan gran de su producción para otras regiones y países. Por eso, los directivos señalan que debería haber una mayor interacción entre las empresas y la Agencia de Desarrollo Económico (ADECE) y el Consejo de Desarrollo Económico de Ceará, para conciliar la demanda y la oferta por productos y servicios tecnológicos y fortalecer las cadenas productivas. Estas dos organizaciones del gobierno de Ceará son los responsables por la implantación de las políticas industriales, cuyo objetivo es crear condiciones (infraestructura, incentivos fiscales, etc.) para atraer empresas que complementen las cadenas productivas. A pesar de algunos avances, estas políticas aún no son capaces de estructurar las principales cadenas, en especial de los sectores textiles, calzados, alimentos, entre otras. Eso se puede constatar observando las pocas interacciones entre las empresas seleccionadas y entre estas y las organizaciones de CTI.

El cuarto objetivo específico es *saber cuáles son las fuentes de informaciones y conocimientos más utilizadas por estas organizaciones de CTI y por las empresas que forman el referido sistema de innovación en Ceará.*

Los datos e informaciones muestran que las principales fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las organizaciones de CTI y empresas seleccionadas en sus actividades de innovación, son las universidades, centros tecnológicos, clientes, redes de informaciones (internet), conferencias, seminarios y encuentros, publicaciones especializadas, centros de capacitación profesional y asistencia técnica. Muchas de estas fuentes están localizadas en otros Estados de la federación brasileña, con excepción de los centros de capacitación profesionales y asistencia técnica. En cuanto a los principales servicios demandados por las empresas a las organizaciones de CTI, los dirigentes mencionan: consultorías, análisis y ensayos de productos en laboratorios, elaboración de proyectos, recursos para el financiamiento de proyectos y mano de obra calificada. Cabe resaltar que son pocos los servicios demandados por las grandes empresas a las organizaciones de CTI de Ceará. Los dirigentes de estas empresas afirman que no existen ayudas gubernamentales para el proceso de innovación en sus empresas y que las financian con recursos propios. Solamente algunas de estas empresas utilizan los recursos de los fondos sectoriales.

Se observa que las empresas de base tecnológica seleccionadas, por ser en su mayoría pequeñas empresas sin mucha capacidad financiera para invertir, son más dependientes de los recursos de los programas de apoyo gubernamentales y, por tanto, deben interactuar con el sistema estatal. En cambio, las grandes empresas, que tienen sus propios medios económicos, mantienen una débil interacción con las organizaciones de CTI de Ceará.

En el contacto con estos agentes se observa que las grandes empresas y las organizaciones de CTI son dos mundos diferentes, con pocas interacciones entre ellos. Los dirigentes de estas empresas demuestran conocer poco las actividades y los programas desarrollados por estas organizaciones de CTI. Por su vez, también están disociadas de la realidad de las grandes empresas, salvo algunas pocas excepciones. Eso se confirma con las declaraciones de dirigentes empresariales en sus entrevistas al afirmar que las demandas de servicios tecnológicos por las empresas a las organizaciones de CTI se dan de forma esporádica y poco intensiva. Ello en parte puede ser consecuencia de las débiles interacciones que aún prevalecen entre estas empresas y tales organizaciones y también porque no existe un programa destinado a facilitar el intercambio de las demandas con las ofertas de productos y servicios tecnológicos en Ceará.

El quinto objetivo plantea *identificar cómo se produce la captación de los recursos públicos para la financiación de las actividades de innovación en Ceará*. Los dirigentes afirman que a pesar de los avances en los últimos años en los programas de fomento a las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará, aún se identifican deficiencias, en especial las dificultades de acceso a los recursos para el financiamiento de tales actividades. Destacan además que no hay autonomía financiera en las universidades cearenses, lo que ocasiona dificultades a las actividades de investigación y de innovación desarrolladas por estas organizaciones. Los dirigentes también sugieren que sean transferidos a las universidades públicas los recursos en el porcentaje del 5%, como determina la actual Constitución de Ceará promulgada desde 1989. Como se observa, éste es un ejemplo de medida institucional promulgada hace más de veinte años pero que, por no ser ejecutada plenamente, aún no produce los efectos esperados, contribuyendo para el bajo desempeño de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará.

Además, en la opinión de los dirigentes, podría haber una mayor captación de recursos federales y estatales para la innovación si hubiese una mayor interacción e integración entre las organizaciones de CTI y las empresas, pues la sinergia de poner en común sus mejores capacidades asegura una mejor formulación y ejecución de los proyectos. De tal forma que se comprueba que la falta de articulación de esfuerzos entre los agentes de CTI y del ámbito productivo, impide captar mayores recursos en los medios regionales, nacionales e internacionales. Así, según los propios agentes, no hay problemas de recursos financieros para la innovación (federales y estatales) sino de racionalidad de acción de los agentes, que hasta ahora privilegiaron la lógica individual y no la de cooperación.

Identificar las características, debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades y desafíos de futuro del Sistema Regional de Innovación de Ceará y conocer en profundidad las condiciones en que se producen las interacciones entre sus agentes, son procedimientos indispensables para definir nuevas políticas públicas más eficaces hacia la consolidación de este sistema de innovación y para definir medidas capaces de estimular las fuerzas dinamizadores del proceso de desarrollo endógeno. Permite aún coordinar las acciones de los agentes locales y explorar con más competencia las potencialidades endógenas de la región. Este es un asunto significativo para entender cómo funcionan los sistemas económico-sociales en una economía menos desarrollada. Esta problemática también es relevante porque trata de estudios para viabilizar el crecimiento económico y aumentar el desempeño de las organizaciones de CTI y la competitividad de las empresas en Ceará.

Como el proceso de desarrollo endógeno presupone el aprovechamiento de las potencialidades endógenas y la organización de agentes locales, dentro del territorio, cabe destacar algunos factores que han dificultado este proceso de desarrollo en Ceará. Entre otros, destacan:

a) Las debilidades en las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas locales, que han dificultado la generación y difusión de conocimientos y también atender a las empresas en sus demandas de productos y servicios tecnológicos;

b) Las deficiencias en la coordinación de las políticas públicas de apoyo a las actividades de innovación ha generado ineficiencia en la gestión de las políticas de CTI por no haber definición de las prioridades, lo que causa duplicidad de acciones y como consecuencia la ineficaz aplicación de los recursos públicos;

c) El sistema de educación ha actuado de forma muy lenta en la reducción de las elevadas tasas de analfabetismo funcional, en el aumento de los años de estudio entre las personas adultas en Ceará y en la mejora de la calidad de la enseñanza. Además, este sistema ha permitido una inadecuación entre los cursos de graduación y las investigaciones ofrecidas por las Organizaciones de Enseñanza Superior (OES) y las necesidades de las empresas locales, lo que trae como consecuencia la escasez de capital humano calificado e ineficiente para atender a las necesidades del sector productivo. Por eso, debe haber acciones del gobierno para ajustar los cursos ofrecidos por las OES a las demandas del sector productivo regional y también para mejorar la calidad de los estudios de los alumnos que llegan a la universidad.

Como muestran los Gráficos 4.7 hasta 4.10, en la sección 4.4.1.1 que trata de la cuestión del capital humano en Ceará, el nivel de analfabetismo es preocupante, a pesar de presentar mejoras en los últimos años. Pero, lo que también preocupa es la calidad de los alumnos egresados de los cursos de graduación. Como ejemplo, se destaca que en el Examen de Suficiencia, realizado por el Consejo Federal de Contabilidad en el día 27 de marzo, solamente el 30,83% de los graduados en ciencias contables y el 24,93% de los alumnos que concluirán los cursos de técnicos en contabilidad fueron aprobados en el referido examen. Otra demostración de esta baja calidad son los resultados del examen realizado por la Orden de los Abogados de Brasil (OAB) para registrar los alumnos graduados en los cursos superiores de Derecho. En el último Examen de Orden 2010.3, realizado por la Fundación Getulio Vargas (FGV), en diciembre de 2010, de los 106.891 alumnos graduados en Derecho que hicieron este examen, cerca de 22 mil (20,60%) fueron aprobados para la segunda etapa del referido examen y de estos apenas 12.534 (11,72%) de los alumnos inscritos fueron aprobados. Del total de alumnos inscritos el 88,28% fueron reprobados. Además, más de 90 Organizaciones de Enseñanza Superior (OES) que poseen cursos de Derecho, no obtuvieron ningún alumno aprobado en este examen, según la Orden de los Abogados de Brasil (OAB)²⁸⁷. Estos datos muestran la cuestión de escasez de mano de obra calificada, que ha se verificado en los diversos sectores, lo que ha traído problemas para las empresas con el aumento de la demanda en consecuencia del crecimiento de la economía brasileña en los

²⁸⁷ Para más informaciones sobre los resultados de estos exámenes véase las páginas web: <http://www.cfc.org.br> y <http://www.oab.org.br>.

últimos años. Con el actual crecimiento verificado en la economía brasileña en los últimos años, se constata escasez de mano de obra calificada prácticamente en todos los sectores de la economía. Este es en verdad un gran desafío para el gobierno y para las empresas para mantener su competitividad, en especial en los mercados globales.

Estas debilidades dificultan la creación de un ambiente innovador y no posibilitan el pleno desempeño de las fuerzas del desarrollo, lo que retrasa el proceso de desarrollo endógeno, como fue destacado en los estudios de Vázquez Barquero, Inmaculada Caravaca Barroso, José Eduardo Cassiolato y Helena María Martins Lastres, Jair do Amaral Filho y otros autores. Además, estas debilidades también se hacen sentir en los factores que han dificultado las actividades de innovación por parte de las empresas, como muestra esta investigación.

En cuanto al aspecto normativo se observa en los últimos años un esfuerzo de institucionalización para reglamentar las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará. Las políticas de este sector en Ceará estaban hasta hace poco tiempo dispersas en varios planes y normas que reglamentaban estas actividades. En los últimos años hubo un esfuerzo para crear un Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación y Educación Superior del Estado de Ceará (SECITECE, 2008) y nuevas leyes para incentivar las actividades de innovación. A pesar de estos instrumentos, se verifica la necesidad de un entorno institucional que simplifique el acceso a los programas de apoyo a la innovación y a los recursos necesarios para que las empresas eleven su productividad y capacidad competitiva y con eso aceleran su proceso de crecimiento. Además, como ya se observó anteriormente, muchas de las medidas administrativas e institucionales creadas en décadas pasadas aún no produjeron sus efectos esperados por no ser completamente aplicadas, lo que significa un retardo en el desarrollo científico y tecnológico y más dificultades para las actividades de innovación en Ceará.

En cuanto a los aspectos prácticos es necesaria una toma de conciencia por parte de los investigadores, dirigentes de las organizaciones de CTI y directivos de las empresas, respecto de la importancia de una actuación compartida para fortalecer el sistema productivo local y las actividades que sean del interés común. En este contexto, es necesario también que estos agentes en sus respectivas funciones induzcan a un mejor aprovechamiento de las sinergias derivadas de las articulaciones y contribuyan para el proceso de consolidación del sistema de innovación del cual forman parte.

6.2 - Contribuciones científicas y nuevas líneas de investigación

Un sistema de innovación consolidado, por su capacidad de dinamizar las “fuerzas de desarrollo”, contribuye para crear un medio innovador y generar externalidades capaces de dinamizar el potencial endógeno e integrar los diferentes agentes, condiciones básicas para el proceso de desarrollo de un territorio.

Los datos obtenidos por esta investigación constatan que en las políticas públicas de CTI implantadas en Ceará no se ha conseguido formar y consolidar las redes de agentes involucrados con las actividades de innovación. Y que los programas de apoyo a estas actividades actúan de forma fragmentada, sin una coordinación eficiente y con difícil acceso, lo que dificulta la obtención de mejores resultados. Además, los programas de financiamiento

apoyan las investigaciones individuales no estimulando ni fortaleciendo las actividades de investigación compartidas entre diferentes actores.

La contribución real de esta Tesis Doctoral es haber estudiado el Sistema Regional de Innovación de Ceará de forma amplia teniendo en cuenta todos los sub-sistemas. Algo que nadie ha hecho antes.

En esta investigación se constata, además, que a pesar de los esfuerzos para identificar las interacciones entre los diferentes agentes que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará, aún existe espacio para dar continuidad a los estudios sobre metodologías de medición de las interacciones, como por ejemplo, en la búsqueda de un indicador universal que pueda avaluar estas interacciones. Y una vez diagnosticado el flujo y la intensidad de estas interacciones, avanzar en las políticas públicas capaces de consolidar el sistema de innovación.

Con el objetivo de dar continuidad a este tipo de investigación y teniendo en cuenta que aún son escasos los estudios sobre esta temática, se sugiere las siguientes líneas de investigación para profundizar algunas de las cuestiones abordadas a lo largo de esta Tesis Doctoral:

- a) Continuar las investigaciones sobre las metodologías de diagnóstico de los sistemas de innovación, en la búsqueda de nuevas herramientas para medir las interacciones entre los diferentes agentes que forman estos sistemas; y
- b) Avanzar en las investigaciones para definir políticas públicas capaces de fortalecer las interacciones de los agentes, concentrándose más en potenciar los factores que pueden dinamizar el proceso de desarrollo endógeno.

6.3 - Propuestas para fortalecer las actividades de innovación en Ceará

Esta Tesis Doctoral, que es la primera que estudia en profundidad las interacciones entre los agentes y entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará, muestra que elevar las capacidades de innovación de las empresas y de esta región no es una tarea fácil ni un proceso lineal. Muestra también que para dinamizar el proceso de desarrollo endógeno es necesario incrementar las fuerzas impulsoras de este proceso para generar externalidades positivas y crear un círculo virtuoso en un proceso de crecimiento económico que reduzca las desigualdades regionales y promueva la inclusión social en Ceará.

Como propuesta para dinamizar las actividades de innovación en Ceará y consolidar el referido sistema de innovación, el Estado debe implementar medidas para mejorar el sistema de educación en todos los niveles y fortalecer las incubadoras de empresas y los parques tecnológicos. También se debe intensificar las interacciones entre el sector productivo y las organizaciones de CTI, adoptando como medidas iniciales una clara y vasta identificación de las necesidades tecnológicas de las empresas y las capacidades de las referidas organizaciones para atenderlas. Eso puede implementarse a través de la ejecución de un plan bien coordinado por la Secretaria de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE) con la colaboración de las entidades representantes de las empresas cearenses.

Para el surgimiento de un ambiente innovador que estimule la creación de

nuevas empresas innovadoras y consolidar el sistema de innovación de Ceará, se hace necesario disponer no sólo de recursos para inversiones en infraestructura, laboratorios y capital humano calificado (como habitualmente se demanda desde los círculos académicos) sino prioritariamente consolidar un sistema institucional, con fuerte énfasis en el estímulo a la interacción entre los agentes (a través de un sistema de incentivos que contrarreste la tendencia academicista).

A pesar de la creación de nuevos instrumentos institucionales (leyes de innovación, consejo estatal de ciencia y tecnología, plan de CTI), importantes para las actividades científicas y tecnológicas, se considera que existe en Ceará un sistema educativo poco eficiente, un sistema de innovación aún en construcción, desestructurado, cuyas acciones aún son poco efectivas en la generación y difusión de conocimientos y de la innovación. El tejido empresarial, formado en gran parte por pequeñas y medianas empresas que poseen bajo nivel tecnológico, y por grandes empresas, que poco interactúan con los demás agentes.

Para hacer frente a estos desafíos es necesario implantar medidas que sean capaces de facilitar la generación, la difusión y absorción de nuevos conocimientos y tecnologías, importantes elementos para generar un desarrollo endógeno. Por eso, considerando las propuestas para dinamizar el desarrollo científico y tecnológico y las actividades de innovación en Ceará sugeridas por representantes de las principales organizaciones de CTI (universidades, centros tecnológicos, centros de investigación, incubadoras de empresas, agencias de fomento, entre otras) y empresas de base tecnológicas por ocasión de un evento coordinado por el gobierno de Ceará a través de la Secretaria de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE). Considerando aún otras sugerencias de los directivos de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas como muestra de esta investigación, se presenta las siguientes propuestas para fortalecer las actividades de innovación en Ceará:

a) Considerando las realidades socio-económicas y las potencialidades de las diferentes regiones de planificación de Ceará, hacer un esfuerzo para atender las demandas del ciudadano y del sector productivo, contando con la cooperación de las organizaciones de CTI, con la mejora de las acciones de educación en sus niveles (fundamental, medio, profesional y superior) y con las acciones sociales en una base territorial homogénea.

b) Fortalecer el papel institucional de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE) y tornar más efectivas las acciones del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (CECT e I), para que con una coordinación eficiente de las políticas y programas de CTI, puedan apoyar y estimular la integración de las organizaciones de CTI y de las empresas innovadoras, inclusive coordinación de acciones estratégicas para la inclusión digital y democratización del acceso de la población a la información. Se propone establecer indicadores para evaluar sistemáticamente los resultados de estos programas.

c) Estimular a la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP) para que coordine los programas públicos de financiamiento de modo a dotarla de recursos, facilitar el acceso de los agentes y estimular las empresas en sus procesos de innovación, tomando en cuenta las prioridades definidas por los planes de CTI, evaluando sistemáticamente sus resultados;

d) Desarrollar programas junto a las organizaciones de CTI (enseñanza, investigación y extensión) y apoyar las empresas para crear condiciones financieras y de trabajo para atraer y mantener en Ceará los profesionales más calificados y así, evitar la fuga de cerebros (*brain drain*) y sus consecuencias negativas para el proceso de desarrollo.

e) Hacer cumplir las medidas institucionales ya adoptadas, inclusive lo que determina la Ley de Innovación (Ley nº 14.220, de 16 de octubre de 2008), de forma de crear condiciones institucionales para organizar e integrar los agentes locales, estructurar el sistema de innovación y dinamizar el proceso de desarrollo de Ceará. Estas medidas deben también simplificar el acceso de las empresas a los programas de apoyo gubernamentales y viabilizar la cesión de investigadores y técnicos a las empresas. Debe también hacer cumplir las medidas determinadas en la Constitución de Ceará en su capítulo que trata de la ciencia, de la tecnología y de la innovación.

f) Fortalecer las cadenas productivas, las pequeñas empresas y los *clústers* de las empresas innovadoras en Ceará por medio de un tratamiento sistémico del ciclo de generación, adaptación, difusión y transferencia de tecnología, para reducir las deficiencias técnicas y dotarlos de condiciones para añadir valor tecnológico a sus productos y servicios, haciéndolos más competitivos y de esta forma impulsarlos a alcanzar nuevos mercados nacionales e internacionales.

Se estima que la implantación de estas propuestas puede contribuir para crear un ambiente innovador y generar externalidades positivas capaces de fortalecer el sistema de innovación y dinamizar las fuerzas el proceso de desarrollo endógeno en Ceará. Además, se espera también los siguientes impactos:

a) El fortalecimiento del desarrollo local, es decir, un desarrollo intrarregional integrado, cambiando la escala de respuestas del gobierno a la ciudadanía;

b) La reducción de los índices de exclusión social y el incremento del Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Ceará;

c) Agilizar la toma de decisiones en el ámbito de Ceará y democratizar el acceso de la población a la información;

d) El fortalecimiento del desarrollo científico, tecnológico y económico, favoreciendo la transferencia y adaptación de tecnologías, investigando sobre la producción y desarrollo de nuevos productos y procesos, para viabilizar la evaluación y certificación, con consecuencias en el aumento de la competitividad de las empresas;

e) Como resultado de esta propuesta se espera la estabilidad de los programas de enseñanza, investigación y extensión implementados por las organizaciones de CTI en el interior de Ceará y un aumento de la capacidad de relacionarse con las agencias de fomento a la investigación para la obtención de recursos financieros.

En Ceará se ha observado un cambio de comportamiento, aunque en ritmo modesto, en lo que se refiere a una mayor aproximación entre las empresas y las organizaciones de CTI. Hay una mayor consciencia que la innovación por tratarse de una

actividad esencialmente compleja no podrá ser exitosa sin la cooperación de los agentes involucrados. La empresa para tornarse competitiva debe buscar recursos y conocimientos junto a las organizaciones gubernamentales y académicas. Las universidades deben ofrecer una formación adecuada del capital humano e invertir en sus investigaciones también para atender a las demandas de la sociedad y del sector productivo. El gobierno por su parte, entre otras medidas, debe crear las condiciones institucionales y financieras para viabilizar las actividades de innovación de las organizaciones académicas y de las empresas.

Sin embargo, cabe considerar que estas propuestas demandan algún tiempo para generar efectos, ya que son necesarios cambios institucionales y empresariales. Por ello se hacen urgentes tales medidas para que el Estado de Ceará no se quede distante de los cambios tecnológicos que están aconteciendo en el mundo y para que sus empresas no pierdan competitividad. Estas medidas también podrán reducir los factores que han dificultado las interacciones entre los agentes en el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará y crear condiciones para que conociendo las principales debilidades, fortalezas, amenazas, oportunidades y desafíos de futuro del referido sistema de innovación, las organizaciones responsables puedan ejercer su liderazgo en la conducción de las políticas de ciencia, tecnología e innovación y en las acciones de articulación entre los agentes. Así, se considera que estas medidas también podrán contribuir para constituir un Sistema Regional de Innovación (SRI) más estructurado y con mayor posibilidad de mejorar el desempeño de Ceará en las áreas de ciencia, tecnología e innovación en el contexto nacional y cooperar en su proceso del desarrollo. Eso es lo que desea la sociedad cearense.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acioly, Luciana, Costa Pinto, Eduardo y Macedo Cintra, Marcos Antonio (2011): *As Relações Bilaterais Brasil – China: A Ascensão Da China No Sistema Mundial E Os Desafios Para O Brasil*. Brasília: IPEA.
- Albuquerque, Eduardo da Motta (2003): Patentes e Atividades Inovativas: Uma avaliação preliminar do caso brasileiro. En: Viotti, Eduardo Baumgratz y Macedo, Mariano de Matos (Orgs.): *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. Campinas (SP): Editora UNICAMP.
- Albuquerque, Eduardo da Motta e (1996): Sistema nacional de inovação no Brasil: Uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. *Revista de Economia Política*, vol. 16, nº 3 (63), Julio-septiembre.
- Albuquerque, Eduardo da Motta e (1999): National Systems of Innovation and Non-OECD Countries: Notes About a Tentative Typology. *Revista de Economia Política*, out./dez.
- Albuquerque, Eduardo da Motta e (2001): *Sistema Estadual de Inovação em Minas Gerais: um balance introdutório e uma discussão de papel (real e potencial) da FAPEMIG para a sua construção*. Belo Horizonte: Fapemig (mimeo).
- Albuquerque, Eduardo da Motta e (2002): A Distribuição Espacial da Produção Científica e Tecnológica Brasileira: Uma Descrição de Estatísticas de Produção Local de Patentes e Artigos Científicos. *Revista Brasileira de Inovação*. Vol. 1, Número 2, Julio/Diciembre. .
- Albuquerque, Francisco (1998): *Desenvolvimento Econômico Local e Distribuição do Progresso Técnico*. Fortaleza: BNB.
- Albuquerque, Francisco (2004): El Enfoque del Desarrollo Económico Local. Programa AREA-OIT en Argentina - Italia Trabajo. Disponible en: <http://www.redel.cl/documentos/cuaderno%20DEL%20I%20.pdf>. Accesible en 16 de Julio de 2007.
- Almeida, Francisco Ribeiro de y Takahashi, Adriana Roseli Wünsch y Santos, Silvio Aparecido dos (2004): Confronto das barreiras e das Facilidades para a Criação e Desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica (EBTS) no Brasil e no Exterior, En: Santos, Silvio Aparecido dos y Cunha, Neila C. Viana da (Orgs.): *Criação de Empresas de Base Tecnológica: Conceitos, instrumentos e recursos*. Maringá (PR): UNICORPORE.
- Alonso, J. L. y Méndez, R. (Coords.) (2000): *Innovación, pequeña empresa y desarrollo local en España*, Madrid, Cívitas.
- Amaral Filho, Jair do (2000): *Federalismo Fiscal e Transformações Recentes no Ceará*. Fortaleza: INESP.
- Amaral Filho, Jair do (2001): A endogeneização no desenvolvimento econômico regional e local. *Revista Planejamento e Políticas Públicas*. Brasília: IPEA, nº 23. Junho.
- Amaral Filho, Jair do (2002): É negócio ser pequeno, mas em grupo, En: Castro, Ana Célia (Org.) – Desenvolvimento em debate, painéis do desenvolvimento brasileiro II, BNDES, Rio de Janeiro.
- Amaral Filho, Jair do (2004): *Capital social, cooperação e aliança entre os sectores público e privado no Ceará*. Disponible en la página web: <http://www.ipece.ce.gov.br>
- Amaral Filho, Jair do (2006): Por qué Parque Tecnológico no Ceará? In: Lages, Vinícius y Tonholo, Josealdo (Orgs.) – *Desafios de Competitividade em Arranjos Produtivos Locais: Dinâmica de inovação e papel das incubadoras de empresas e parques tecnológicos*. Brasília: ANPROTEC.
- Amaral Filho, Jair do (2007): Trajetória dos Programas de Apoio aos Sistemas e Arranjos Produtivos Locais – SAPLs do Ceará. *Seminário “Redesist Dez Anos – Políticas para Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais: experiências estaduais”*. Redesist/UFRJ/BNDES. Rio de Janeiro.
- Amaral Filho, Jair do (2009): Sistemas e Arranjos Produtivos Locais – SAPLs. RedeSist. Fortaleza - Rio de Janeiro, octubre.
- Amaral Filho, Jair do; Amorim, Mônica; Rabelo, Dayane; Moreira Vilma; Rebouças, Miriam; Rocha, Glauter y Scipião, Tatiana (2003): Identificação de arranjos produtivos locais no Ceará, En: Lastres, Helena Maria Martins y Cassiolato, José Eduardo y Maciel, Maria Lúcia (2003): *Pequena Empresa: Cooperação e Desenvolvimento Local*, Rio de Janeiro: Relume Dumará.
- Amaral Filho, Jair do; Scipião, Tatiana Teófilo y Souza, Dayane Lima Rabelo de (2004): *Identificação e Mapeamento das aglomerações Produtivas Especializadas no Ceará: Pistas para identificação de Arranjos Produtivos Locais (APLs)*. Texto para a Discussão nº 14, IPECE. Fortaleza, Brasil.
- Amato Neto, João (2000): Redes de Cooperação Produtiva e Clusters Regionais: Oportunidades para as Pequenas e Médias Empresas. São Paulo: Atlas.
- Amorim, Mônica (1998): Desenvolvimento de Pequenas Empresas no Ceará: Um enfoque de Demanda IPLANCE, Fortaleza.
- Amorim, Mônica y Amaral Filho, Jair do (2001): Política Industrial do Ceará. Fortaleza: CED/CEDIN, Diciembre.
- Andrade Júnior, P. P. (2002): O desafio do empreendedor: Uma análise das dificuldades do empreendedor. En: Encontro Nacional de Empreendedorismo - III ENEMPRES, Florianópolis.
- Andréu Abela, Jaime (2006): Las técnicas de análisis de contenido: Una revisión actualizada. <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200103.pdf>. Accesado en 30 de julio de 2009.

- ANPROTEC (2002): Glossário dinâmico de Termos na área de Tecnópolis, Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Brasília: ANPROTEC/SEBRAE.
- ANPROTEC (2006): Panorama 2006, dezembro. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br>.
- Araújo, Rogério Dias de Araújo (2005): Esforços Tecnológicos das Firms Transnacionais e Domésticas, En: De Negri, João Alberto y Salerno, Mario Sergio (Orgs.) (2005): *Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*. Brasília: IPEA.
- Archibugi, Daniel y Iammarino, Simona (2001): The globalization of Technology and National Policies, En: Archibugi, Daniel y Lundvall, Bengt-Åke - *The Globalizing Learning Economy*. New York: Oxford University Press.
- Arocena, José (1995): *El desarrollo local, un desafío contemporáneo*. Caracas. Ed. Nueva Sociedad.
- Arocena, José (2001): Globalización, Integración y Desarrollo Local. Revista Aportes, Año 8, nº 18, Buenos Aires. Disponível em: http://www.ag.org.ar/a18_04.htm. Accesible el 19 de julio de 2007.
- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith (1999): Mirando los Sistemas Nacionales de Innovación desde el Sur. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/salactsi/sutzarcena.htm>. Accesible el 14 de octubre de 2004.
- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith (2002): Sistema de innovación y países en desarrollo. Sudesca Research papers nº 30. Department of Business Studies, Alborg University. Denmark. Disponível em: <http://www.oei.org>. Accesible el 10 de mayo 2005.
- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith (2003): Subdesarrollo e Innovación: Navegando Contra el Viento. Madrid: Cambridge University Press.
- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith (2005): Conhecimento, inovação e aprendizado: Sistemas e políticas no Norte e no Sul. En: Lastres H. M. M., Cassiolato J. E., Arroio A. (Orgs.) - *Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Editora UFRJ/Contraponto.
- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith (2010): Sistema de innovación e inclusión social. *Pensamiento Iberoamericano* n. 5.CSIS y CEPAL, pp. 99-119, octubre.
- Arrow, Kenneth J. (1962): The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*. Vol. 19, June.
- Assembleia Legislativa do Ceará (2000): *Constituição do Estado do Ceará*. Fortaleza: Ediciones INESP.
- Audretsch, D. B. (1998): Agglomeration and the Location of Innovative Activity. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 14-2.
- Aydalot, P. (1996): *Milieux Innovateurs en Europe*. Paris: GREMI.
- Bancada Federal do Nordeste (2010): *Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o Nordeste*. Termo de Referencia. Brasília, Enero de 2010. Disponível em: http://www.zezeu.com.br/fot_mat/encarte.pdf. Accesible en 22 de febrero de 2010.
- Banco Mundial (2003a): Globalização, Crescimento e Pobreza: A visão do Banco Mundial sobre os efeitos da globalização. São Paulo: Futura.
- Banco Mundial (2003b): *Brasil: estratégias de redução da pobreza no Ceará. O desafio da modernização incluyente*. Departamento do Brasil, 10 de abril de 2003, Brasília, Brasil.
- Banco Mundial (2006): Reducción de la pobreza y crecimiento: Círculos virtuosos y círculos viciosos. Resumen Ejecutivo y Capítulo 7 Subnational Dimensions of Growth and Poverty, elaborado por Guillermo Perry, Omar Arias, Humberto López, William F. Maloney y Luis Serén, Washington D.C., USA. Disponível em: www.bancomundial.org/publicaciones/
- Banco Mundial (2010): Doing Business. Washington, D.C. Disponível em: <http://www.worldbank.org>.
- Baranão, A. M. (1998): A Relação entre a Inovação e a Dimensão de Empresas. XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. São Paulo.
- Bárcena, Alicia - *Innovación para el desarrollo: Reflexiones desde América Latina y el Caribe*. Secretaria Ejecutiva Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponível em: http://www.eclad.org/.../8/.../081112_CTSD-ABI-12NOVIEMBRE2008_HG.pdf. Accesible en 9 de marzo de 2011.
- Bardin, Laurence (1977): *Análise de conteúdo*. Lisboa. Edições 70.
- Bardín. L. (1996): *Análisis de contenido*. 2ª. Edición. Akal
- Bar-El, Raphael (2005a): Sinais positivos das novas tendências de desenvolvimento do Ceará, En: Bar-El, Raphael (Org.): *Desenvolvimento com equidade e redução da pobreza: O caso do Ceará*. Fortaleza: Premium Editora.
- Bar-El, Raphael (2005b): *Desenvolvimento Econômico Regional para a Redução da Pobreza e desigualdade: O Modelo do Ceará*. Fortaleza: Secretaria do Desenvolvimento Local e Regional (SDLR).
- Bar-El, Raphael (2006): Política espacial - urbanização e o princípio da “dispersão concentrada”, En: Bar-El, Raphael (Org.): *Desenvolvimento com Equidade e Redução da Pobreza: O caso do Ceará*. Fortaleza: SDLR/Editora Premium.
- Bar-El, Raphael (Org.) (2002): *Reduzindo a pobreza através de Desenvolvimento do Interior do Ceará*. Fortaleza: IPLANCE.
- Barreto, Ricardo Candéa Sá y Almeida, Eduardo (2009): A Contribuição do Capital Humano para o Crescimento Econômico e Convergência Espacial do PIB Per Capita no Ceará, En: Carvalho, Eveline Barbosa Silva;

- Holanda, Marcos Holanda y Barbosa, Marcelo Ponte - *Economia do Ceará em Debate* 2008. Fortaleza: IPECE.
- Barros, Fernando Antônio F. de (2000): Os Desequilíbrios Regionais da produção Técnico-Científica. São Paulo em Perspectiva, 14 (3). Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n3/9766.pdf>. Accesible el 16 de octubre de 2007.
- Barros, Hélio Guedes de Campos (2005): A política de ciência, tecnológica e inovação do Ceará. *Revista Parcerias Estratégicas*, nº 21, Brasília, Diciembre.
- Bastos, V. D. (2003): Fundos públicos para ciência e tecnologia. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, vol. 10, n. 20, pág. 229-260, Diciembre.
- Bauman, Zygmunt (1999): *Globalização: As Consequências Humanas*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, Editor.
- Baumert, Thomas y Heijs, Joost (2005): Los Determinantes de la capacidad innovadora regional: Una aproximación econométrica al caso Español. Recopilación de estudios y primeros resultados. Disponible en: <http://www.ucm.es/bucm/cee/iaif>. Accesible el 11 de julio.
- Becattini, Giacomo (2002): Os distritos industriais na Itália, En: Cocco, Guiseppe & Urani, André & Galvão, Alexandre Patez (Orgs.): *Empresários e empregos nos novos territórios produtivos: o caso de terceira Itália*. 2a Edición. Rio de Janeiro: DP&A Editora.
- Benavente, J. M y Crespi, G. (1994): Hacia una aproximación teórica de Sistemas Nacionales de Innovación. *Anales de la Conferencia de Desarrollo Económico, Recursos Humanos y Tecnología*. Tucumán, Argentina 1994.
- Benfeito, Heitor; Morgado, Paula y Gomes, Pedro (2003): *A inovação e o crescimento econômico*. (mimeo). Porto: Universidade Católica Portuguesa.
- Benko, Georges (1999): *Economia, Espaço e Globalização na Aurora do Século XXI*. 2ª Edición. São Paulo: Hucitec.
- Bertalanffy, Ludwig von (2008): *Teoria Geral dos Sistemas*. 2ª Edición. Petrópolis: Editora Vozes. Publicado por la primera vez en 1968.
- Bervejillo, Federico (1995): Territorios en la globalización cambio global y estrategias de desarrollo territorial. Documento 96/34. ILPES. Disponibles en: http://www.ing.udep.edu.pe/civil/material/vial/primer_trimestre/PGV/Parte_1A_Botasso/Tema_1_1_planificaci3n_y_desarrollo/Archivos/003%2520territorios%2520en%2520la%2520globalizaci3n.pdf. Accesible el 24 de julio de 2007.
- BID (2000): La ciencia y la tecnología para el desarrollo: Una estrategia del BID. Washington D.C. Disponible en: <http://www.iadb.org/sds/edu>. Accesible el 10 de julio de 2005.
- Blázquez, Benjamín Hernández (2001): *Técnicas Estadísticas de Investigación Social*. Madrid: Diaz de Santos.
- Boisier, Sergio (1989): Política Econômica, Organização Social e Desenvolvimento Regional, En: Haddad, Paulo Roberto: *Economia Regional: Teorias e Métodos de Análises*. Fortaleza: BNB.
- Boisier, Sergio (1996): En busca do esquivo desenvolvimento regional: Entre a caixa-preta e o projeto político. IPEA. Planejamento e Políticas Públicas, nº 13, junio. Disponible en: <http://www.ipea.gov.br/pub/ppp/ppp13/boisier.pdf>. Accesible el 07 de agosto de 2007.
- Boisier, Sergio (2000): El desarrollo territorial a partir de la construcción de capital sinérgico. Curso internacional Ciudad Futura IT, Rosario Plano Estratégico. Rosario, Mayo de 2000. Disponible en: <http://www.dev.fecovi.org.uy/redelaldia/IMG/pdf/1122.pdf>. Accesible el 3 de agosto de 2007.
- Boisier, Sergio (2001): Desarrollo (Local): ¿De qué estamos hablando? Disponible en: <http://www.cedet.edu.ar/sitio/administracion/agenda/boisier.pdf>. Accesible el 31 de julio de 2007.
- Boisier, Sergio (2004): Crecimiento Y Desarrollo Territorial Endógeno. Observaciones al caso chileno. En: Vergara, Patricio y von Baer, Heinrich: *En la Frontera del Desarrollo Endógeno*. Temuco, Chile: Universidad de La Frontera.
- Boisier, Sergio (2004): Crecimiento Y Desarrollo Territorial Endógeno. Observaciones al caso chileno. En: Vergara, Patricio; Von Baer, Heinrich: *En la Frontera del Desarrollo Endógeno*. Temuco, Chile: Universidad de La Frontera.
- Bonfim, Washington Luís de Sousa (2000): Ajuste Fiscal e Reforma: Nasce um Novo Modelo de Gestão no Ceará? O Caso da SEFAZ - 1987-1997, En: Amaral Filho, Jair do - *Federalismo Fiscal e Transformações Recentes no Ceará*. Fortaleza: INESP.
- Borba, M. F. S., Gomes, J. C. C. y Trujillo, R. G. (2009): Desenvolvimento endógeno como estratégia para a sustentabilidade de áreas marginais. Disponible en: www.itcp.usp.br. Accesado en 24 de Julio de 2009.
- Boyd, Harper W. y Westfall, Ralph (1984): *Pesquisa Mercadológica: Textos e Casos*. 6ª Edición. Rio de Janeiro: FGV.
- Braga Neto, Aristides (2001): *História do Ceará: Um Resumo*. Fortaleza: Expressão Gráfica.
- Bresser Pereira, Luis Carlos (1996): *Crise Econômica e reforma do Estado no Brasil*. São Paulo: Editora 34.
- Brito Cruz, Carlos Henrique de (2000): A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. *Revista Parcerias Estratégicas*, nº 8, Mayo, p. 5-30.
- Britto, Jorge (2001): Cooperação Tecnológica e Aprendizado Coletivo em Redes de Firms: sistematização de conceitos e evidências empíricas. *XIX Encontro Nacional de Economia da ANPEC*.

- Brusco, S. (1982): The Emilian Model: Productive decentralization and social integration. *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 6, p.167-184.
- Buesa, Mikel (2002b): El Sistema Regional de I+D+I de la Comunidad de Madrid. Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <http://www.iaif.es>. Accesible el 29 de mayo de 2006.
- Buesa, Mikel (2006): El Sistema Regional de I+D+I de la Comunidad de Madrid. Disponible en: <http://www.ucm.es/BUCM/cee/iaif/30/30.htm>. Consultado en 21 de mayo de 2006.
- Buesa, Mikel, Martínez, Mónica; Heijs, Joost y Baumert, Thomas (2002c): Los Sistemas Regionales de Innovación en España. Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales. *Economía Industrial* n° 347.
- Buesa, Mikel; Baumert, Thomas; Heijs, Joost y Martínez, Mónica (2002a): *Los Factores Determinantes de la Innovación: Un Análisis Económico sobre las Regiones Españolas*. Economía Industrial, n. 347.
- Cals, Joan (2002): Turismo y Territorio: Los términos de una dialéctica, En: Palomeque, Francisco López – *El turismo en el desarrollo local y regional* - Dossier de Lectura n. 01, Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Camagni, Roberto (Ed.) (1991): *Innovation Networks. Spatial Perspectives*, London, GREMI-Belhaven Press.
- Cappelle, M.C.A.; Melo, M.C. de O. L.; Gonçalves, C. A. (2003): *Análise de Conteúdo e Análise de Discurso Nas Ciências Sociais. Organizações Rurais E Agroindustriais*, V.5, N.1, Jan/Jun. 2003
- Capra, Fritjof (1996): *O Ponto de Mutação*. São Paulo: Editora: Cultrix
- Capra, Fritjof (1997): *A Teia da Vida*. São Paulo: Cultrix/Amana-Key
- Caravaca Barroso, Inmaculada (1998): Los Nuevos Espacios Ganadores Y Emergentes. Universidad Católica De Chile. Revista EURE, Vol.24, N° 73 - Diciembre. Disponible En: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/196/19607301.pdf>. Accesible el 27 de julio de 2007.
- Caravaca Barroso, Inmaculada; González, Gema y Silva, Rocio (2003): Redes e Innovación Socio-institucional en Sistemas Productivos Locales. Boletín de la A.G.E, n° 36 pág. 103-115. Disponible en: <http://age.ieg.csic.es/boletin/36/3607.pdf>. Accesible el 11 de julio de 2007.
- Caravaca, Inmaculada y González, Gema y Méndez, R. y Silva, Rocío (2002): *Innovación y territorio. Análisis comparado de sistemas productivos locales en Andalucía*, Sevilla, Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Andalucía.
- Cardoso, Fernando Henrique y Fallete, Enzo (2000): Dependência e desenvolvimento na América Latina, En: Bielschowsky, Ricardo - *Cinqüenta Anos de Pensamentos na CEPAL*. Rio de Janeiro: Ed. Record. Volume 2.
- Carvalho, Eveline Barbosa Silva (2009): Arranjos produtivos locais e a redução da pobreza no Ceará. Texto para discussão n° 63. IPECE, Fortaleza. Julio. Disponible en: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Accesible en: 17 de febrero de 2010.
- Carvalho, J. R.; Barreto, F. A. F. D.; Oliveira, V. H. (2004): *O Fundo de desenvolvimento Industrial do Ceará: Uma Avaliação Econométrica com Dados em painel para o Período de 1995 a 2001*. CAEN/UFC, Fortaleza.
- Carvalho. M. M., Machado, S. A.; Filho, João Pizysiesznig y Junior, Roque Rabechini (2000): Factores críticos de sucesso em empresas de base tecnológica. *Revista Produto & Produção*, v. 4, Número Especial, p. 47-59, Abril.
- Cassiolato, José E. (2004): Interação, Aprendizado e Cooperação Tecnológica. Disponible en: <http://www.ricty.edu.ar/interior/subredes%5Cinnova%5Cdocs/Cassiolato.pdf>. Accesible el de junio de 2006.
- Cassiolato, José Eduardo y Lastres, Helena Maria Martins (2005): Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: As implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*, vol. 19, n° 1, p. 34-45, jan./mar.
- Castells, Manuel (1999a): *A sociedade em rede. A era da informação: Economia, Sociedade e Cultura*. São Paulo: Paz e Terra, Vol. I
- Castells, Manuel (1999b): *A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. Fim do Milênio*. São Paulo: Paz e Terra. Volume III.
- Castro Martínez, Elena y Fernández de Lucio, Ignacio (2001): Innovación y Sistemas de Innovación. disponible en: <http://www.imedeia.csic.es/public/cursoid/html/textos/Tema%2001%20ECIFL%20InnovaciónSist.pdf>.
- Castro, N. J. y Magalhaes, M. A. E. (2007): Notas introductorias para pensar procesos de inclusión digital en Brasil. En: *Tercer Encuentro Internacional sobre Economía, Educación y Cultura.*, 2007, Malaga. Informe Oficial y Actas, 2007.
- Cattani, Antonio David (2000): *Trabalho e Tecnologia: Dicionário Crítico*. Petrópolis (RJ): Editora Vozes.
- Cavalcante da Silva, Francisco Antonio (1980): *Tecnologia e Dependência: O caso do Brasil*. Fortaleza: Edições UFC. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Cavalcante, Alexander Lira; Albuquerque, Daniele Passos de Lima Albuquerque y Paiva, Witalo de Lima (2008): *Exportações Cearenses: Oportunidades e Desafios*. Fortaleza: IPECE.
- CEPAL (1996): Equidad y transformación productiva: un enfoque integrado. LCIG. 1701/Rev.1 -P/E. Libro de la CEPAL n° 32. Disponible en: http://eclac.cl/cgi_bin/getProd.asp?xml=publicaciones/xml/3/4373/P4373.xml&xs. Accesible el 2 de julio de 2007.
- CEPAL (2000a): Panorama social de América Latina 2000. Santiago de Chile, 2000.
- CEPAL (2000b): *La Política de Desarrollo Local en Italia: Instrumentos y Experiencias*. LC/R. 1978.

- Cerqueira, Hugo Eduardo Araújo da Gama (2000): *A Economia Evolucionista: um capítulo sistêmico da teoria econômica?* Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR. Texto para Discussão n. 150.
- Churchwell, Thomas (2000): Cruzando el abismo del laboratorio al mercado, En: Comunidad de Madrid – Creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional. Disponible en: http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/Creacion_Empresa_Tecnologica.pdf. Accesado en 23 de junio de 2006.
- Clark, Burton R. (2008): *Em Busca da Universidade Empreendedora*. Disponible en: <http://www.pucrs.br/inovapuc/parte1/capitulo1.pdf>. Accesible en 4 de junio.
- CNPQ (2007): Número de bolsas e investimentos em Bolsas no país, Consulta en la base de datos de CNPQ, Estadísticas de Fomento de la Plataforma Lattes. Disponible en: <http://fomentonacional.cnpq.br/dmfomento/home/fmthome.jsp>
- Cocco, Giuseppe y Urani, André y Galvão, Alexandre Patez (2002): *Empresários e emprego nos novos territórios produtivos: o caso de terceira Itália*. Rio de Janeiro: DP&A Editora.
- Cohen, W. M. y Levinthal, D. A. (1990): Absorptive capacity: a new perspective on learning and motivation. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, pp. 128-152.
- COM (2003): Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Políticas de la Innovación: actualizar el enfoque de la Unión en el contexto de la estrategia de Lisboa. Bruselas, 11 de marzo. Disponible en: http://europa.eu.int/eur-lex/es/com/cnc/2003/com2003_0104es01.pdf. Accesible el 15 de enero de 2005.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (1990): *Transformación productiva con equidad. La tarea prioritaria de América Latina y el Caribe en los años noventa*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2008): *La transformación productiva 20 años después. Viejos problemas, nuevas oportunidades*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Comneno, Tatiana Láscaris (2002): Estructura organizacional para la Innovación Tecnológica. El caso de América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, n.º 3, Mayo-Agosto.
- Confederação Nacional da Indústria (CNI) (2005): *Políticas Públicas de Inovação no Brasil*. Brasília: CNI.
- Confederação Nacional dos Transportes (CNT) (2011): *Plan de Transporte e Logística 2011*. Brasília, CNT.
- Congresso Nacional (1992): *Cadernos da Comissão Especial Mista que Estuda o Desequilíbrio Econômico Inter-regional Brasileiro*. Volume I y II, Brasília.
- Congresso Nacional (1999): *Constituição da República Federativa do Brasil*. 22ª Edición. São Paulo: Editora Saraiva.
- Cooke, P. y Uranga, M. Gómez (1998): Dimensiones de un sistema de innovación regional: Organizaciones e instituciones. *Ekonomiaz* n.º 41. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/serlet/articulo?codigo=273850>. Accesible el 23 de julio de 2007.
- Cordeiro, Celeste (1998): *Conselhos no Ceará*. Fortaleza: Edições IPLANCE.
- Corder, Solange (2006): Políticas de inovação tecnológica no Brasil. Experiência recente. Texto para Discussão n. 1244. IPEA, Brasília, Diciembre.
- Coriolano, Luzia Neide M. T. (1998): *Do local ao global: O turismo litorâneo cearense*. Campinas (SP): Papirus.
- Corporación Latinobarómetro (2007): *Informe Latinobarómetro 2007*. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.latinobarometro.org/>. Accesible el 8 de julio de 2008.
- Côrtes, Mauro Rocha, et al (2005): *Cooperação em Empresas de Base Tecnológica: uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente*. São Paulo em Perspectiva, Vol, 19, n. 1, p. 85-94, jan./mar. Disponible en: http://www.seade.gov.br/produtos/spp/v19n01/v19n01_07.pdf. Accesado en 19 de mayo de 2006.
- COTEC (2000): *Relaciones para la innovación de las empresas con las administraciones. Informes sobre el sistema español de innovación*. Disponible en: <http://www.cotec.es>. Accesible el 15 de enero de 2005.
- COTEC (2001): *Innovación Tecnológica. Ideas Básicas*. Disponible en: <http://www.cotec.es/index.jsp?seccion=33&id=200505110030>
- Coutinho Luciano y Ferraz, João Carlos (Coord.) (2002): *Estudos da Competitividade da Indústria Brasileira*. 4ª Edición. Campinas (SP): Papirus.
- Craveiro, Afrânio Aragão; Craveiro, Alexandre Cabral y Queiroz, Danilo Caldas de, (2004): *Quitosana: A Fibra do Futuro*. Fortaleza: PADETEC.
- Cuervo, L. M. (1998): Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios. *Revista de Estudios Regionales y Urbanos*, n.º 1, CIDER, Universidad de Los Andes, Santafé de Bogotá. Disponible en: http://territorios.uniandes.edu.co/pdf/t01_a1.pdf. Accesible el 3 de agosto de 2007.
- Dahlman, Carl J. y Frischtak, Cláudio R. (1993): *National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience*, En: Nelson, Richard R. (Ed) (1993): *National Innovation Systems - A comparative Analysis*. New York. USA: Oxford University Press.
- De la Fuente, A. (1998): *Innovación tecnológica y crecimiento económico*. Fundación Cotec, Colección Estudios, n.º 11, Madrid.
- De Negri, João Alberto y Lemos, (2009): *Avaliação das políticas de Incentivo à P&D e Inovação Tecnológica no Brasil*. Nota Técnica, IPEA. Disponible en: http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/pdf/Nota_Tecnica_julho20094.pdf. Accesible en 20 de marzo de 2011.

- De Negri, João Alberto y Salerno, Mario Sergio (Orgs.) (2005): *Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*. Brasília: IPEA.
- Derick Almeida - Burocracia excessiva impõe perdas às empresas no Brasil. Revista Veja. Edición de 11 de Septiembre de 2010.
- Desai, M.; Fukuda-Parr, S; Johansson, C. y Sagasti, F (2002): Measuring Technology Achievement of Nations and the Capacity to Participate in the Network Age. *Journal of Human Development*, vol. 3, n. 1.
- Di Pietro, Maria Sylvia Zanella: (1999): *Direito Administrativo*. 11ª Edición. São Paulo: Atlas.
- Dias, Adriano Batista y Melo, Lúcia Carvalho Pinto de y Sicsú, Abraham Benzaquen (1998): Integração do Sistema Nacional de CyT: Agentes nacionais e estaduais. XX Simposio de Gestão de la Innovación Tecnológica. 17 a 20 de Noviembre. São Paulo. Brazil.
- Diniz, Eli y Azevedo, Sérgio de, (org.) (1997): *Reforma do Estado e Democracia no Brasil*. Brasília: Editora UnB/ENAP.
- Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=751333>. Accesible el 30 de marzo de 2008.
- Dolabela, Fernando (1999): *Oficina do Empreendedor*. São Paulo: Cultura Editores Associados.
- Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, Richard; Silverberg, G. y L. Soete (1988): *Technical Change and Economic Theory*. Londres.
- Duarte, Geraldo (2002): *Dicionário de Administração*. Fortaleza: Imprensa Universitária.
- Dupas, Gilberto (1999): *Economia Global e Exclusão Social: Pobreza, Emprego, Estado e o Futuro do Capitalismo*. 2ª Edición. São Paulo: Ed. Paz e Terra.
- Edquist, C. (1997): *Systems of innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter.
- Edquist, Charles, y Johnson, Björn (1997): Institutions and Organizations in Systems of Innovation. En: Edquist, C. (1997): *Systems of innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter.
- Ekman, E. (1989): La documentación en investigación educativa. En: T. Husén y N. Postlethwaite (Eds.). *Enciclopedia Internacional de la Educación*, vol. 3, pp. 1482-1485. Barcelona, Vicens-Vives/MEC, citado por Latorre, Antonio y Rincón, Delio del y Arnal, Justo (1997): *Bases Metodológicas de la Investigación Educativa*. Barcelona: Hurtado Ediciones.
- Fajnzylberg, Fernando (1988): Competitividad internacional: Evolución y lecciones. Revista de la CEPAL, n° 36, diciembre.
- Faoro, Raimundo (1998): Os donos do poder. 13ª. Edición. São Paulo: Globo, Volume I y II.
- Fernández de Lucio, Ignacio y Castro Martínez, Elena (1995): La nueva política de articulación del Sistema de Innovación en España. Anales del VI Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC'95, celebrado en Concepción (Chile) del 20 al 22 de septiembre. Vol.1. p. 115-134. Disponible en la página web: <http://www.ingenio.upv.es>. Accesible el 09 de mayo de 2005.
- Fernández de Lucio, Ignacio; Castro Martínez, Elena; Conesa Cegarra, Fernando y , Gutiérrez Gracia, Antonio (1997): *Variables a considerar en el análisis de los Sistemas Nacionales de Innovación*. Disponible en: <http://www.fundacaofia.com.br/pgtusp/publicacoes/cadernos.htm#33>. Accesado en mayo de 2009.
- Fernández de Lucio, Ignacio; Gutiérrez García, Antonio; Azagra Caro, Joaquín Ma. y Jiménez Sáez, Fernando (2005): El Sistema Valenciano de Innovación en el inicio del siglo XXI. Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento – Ingenio. Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en el site: <http://www.campus.oei.org/cursocsi/lucio2>. Accesible el 09 de mayo de 2005.
- Fernández de Lucio, Ignacio; Martínez, Elena Castro; Cegarra, Fernando Conesa y Gutiérrez Gracia, Antonio (2000): Las Relaciones Universidad-Empresa: Entre la Transferencia de Resultados y el Aprendizaje Regional. *Revista Espacios*, v. 21 (2). Disponible en: <http://revistaespacios.com/a00v21n02/60002102.html>. Accesible en 2 de junio.
- Ferraro, Carlo (2003): Componente B: Desarrollo Productivo Local en Argentina. Estudio 1.EG.33.3. Oficina de CEPAL en Buenos Aires. Disponible en: http://redteleform.me.gov.ar/redtecnicaturas/file.php/Bibliografia-general/Carlos_Ferraro.2003.pdf. Accesado en 28 de agosto de 2007.
- Ferreira, Aurélio Buarque de Holanda (2009): *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. 4ª. Edición. Curitiba: Ed. Positivo.
- Ferrer, Aldo (1998): América Latina y la globalización. *Revista de la CEPAL* - Número Extraordinario. Disponible en: <http://www.eclad.org/revista>.
- Ferro, José Roberto y Torkomian, Ana Lúcia Vitale (1988): A criação de pequenas empresas de alta tecnologia. *Revista de Administração de Empresa*. Rio de Janeiro, Vol. 28 (2), p. 43-50.
- Figueiredo, Paulo Nogueira (2004): Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: Uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, Volume 3, n° 2, julio/diciembre.
- Figueiredo, Paulo Nogueira (2005): Acumulação tecnológica e inovação industrial: Conceitos, mensuração e evidências no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, V. 19, n° 1, p. 54-69, jan./mar.
- FINEP (2002): Fundo Verde Amarelo. Apoio Integrado ao Empreendedorismo. Sumário Executivo. Programação FVA 2002-2003. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)/FINEP. Disponible en: http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/verde_amarelo/documentos. Accesado el 16 de Julio de 2004.
- Florida, Richard (1995): *Towards the learning regions. Futures*, Vol.27, n°. 5.

- Fluvià, Modest y Mena, Francesc Xavier (2002) Política turística: entre la sustentabilidad y el desarrollo económico. VI Simposio ESADE, En: Palomeque, Francisco López - *El turismo en el desarrollo Local y regional* - Dossier de Lectura nº. 01, Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Fonseca, Renato (2001): Inovação Tecnológica e o Papel do Governo. Texto para Discussão, nº 1. Confederação Nacional da Indústria - CNI, Enero.
- Fontenele, Ana Maria y Pereira de Melo, Maria Cristina (2004): Inserção Internacional da Economia Cearense: Potencialidades e limites para o crescimento. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil S.A.
- Fox, D. (1981): *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: EUNSA, 1981.
- Freeman C. (1995): The National System of Innovation in Historical Perspective. *Cambridge Journal Economic*, nº 19, p. 5-24. Publicado también en la *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 3, n. 1, Enero/Junio de 2004.
- Freeman, C. (1987), *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter, Londres.
- Freeman, Christopher (1988a): Japan: a new national system of innovation, En: Dosi, G.: *Technical Change and Economic Theory*. Londres.
- Freeman, Christopher (1988b): Technology Gaps, Internacional Trade and the Problems of Smaller and Less-Developed Economies. En: Freeman, C. y Lundvall, B.-A. (Eds.): *Small Countries Facing the Technological Revolution*. London: Pinter Publishers.
- Freeman, Christopher (1988c): Introduction, En: DOSI, Giovanni - *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publishers.
- Freeman, Christopher (1991): *The Economics of Industrial Innovation*. 2ª Edición. Londres: Frances Pinter (Publishers). Editado por la primera vez en 1982.
- Frieden, Jeffry (2007): *Capitalismo global*. Barcelona: Critica
- FUNCAP (2006): Relatório de Atividades 2006. Fortaleza: FUNCAP.
- Furtado, André (Org) (1994): Capacitação tecnológica, competitividade e política industrial: Uma abordagem setorial por empresas líderes. Brasília: IPEA. Texto para Discussão nº 348. Disponible en: http://www.ipea.gov.br/pub/td_348.pdf. Accesible el 24 de enero de 2006.
- Gadelha, Carlos Augusto Grabois (2002): Estado e inovação: Uma Perspectiva Evolucionista. *Revista Econômica Contemporânea*, 6(2): 85 -117, jul-dez.
- Galindo, Alexandre Gomes y Câmara, Samuel Façanha (2007): *Agentes envolvidos no desenvolvimento do setor de tecnologia da informação no Ceará: Uma imersão exploratória sobre as características do Núcleo Empresarial do Arranjo Produtivo Local de Fortaleza*. Texto para Discussão nº 01. INSOFT. Disponible en: <http://www.ceap.br/artigos/ART27082009164348.pdf>. Accesible en 13 de marzo de 2010.
- Galindo, Alexandre Gomes, Câmara, Samuel Façanha y Lopes Júnior, Elias Pereira (2009): Desafios do APL de TI de Fortaleza-CE. *XII SEMEAD – Empreendedorismo e Inovação*. Fortaleza, Agosto. Disponible en: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/12semead/resultado/trabalhosPDF/301.pdf>. Accesible en 13 de marzo de 2010.
- García, Eunice Romero de (2002): Claves para entender del desarrollo endógeno en la globalización. Disponible en: http://www.serbi.luz.edu.ve/pdf/op/v18n37/ar_07.pdf. Accesible el 27 de julio de 2007.
- Giddens, Anthony (1999): *Terceira Via: reflexão sobre o impasse político atual e o futuro da social-democracia*. Rio de Janeiro: Ed. Record.
- Governo do Ceará (1963): *Plano de Metas – PLAMEG. 1963–1966*. Fortaleza.
- Governo do Ceará (1975): *I Plano Quinzenal de Desenvolvimento do Ceará - PLANDECE. 1975-1979. Diagnóstico sócio-econômico*. Volume II. Fortaleza: SEPLAN.
- Governo do Ceará (1979): *Plano Integrado de Desenvolvimento Turístico do Estado do Ceará*. Fortaleza: IPLANCE, Vol. I e Vol. II.
- Governo do Ceará (1995): *Plano de desenvolvimento sustentável do Ceará - 1995 - 1998*. Fortaleza: SEPLAN.
- Governo do Ceará (1999): *Consolidando o Novo Ceará: Plano de Desenvolvimento Sustentável do Ceará - 1999 – 2002*. Fortaleza: SEPLAN.
- Governo do Ceará (2003a): *Política de Desenvolvimento Econômico: 2003 – 2006*. Fortaleza: SEPLAN.
- Governo do Ceará (2003b): *Ceará Cidadania. Crescimento com inclusão social. Plano de Governo 2003 - 2006*. Fortaleza: SEPLAN.
- Governo do Ceará (2003c): *Plano Plurianual Compartilhado - 2004 - 2007. Crescimento com Inclusão Social*. Fortaleza: SEPLAN.
- Governo do Ceará (2005): *Ceará em Números - 2005*. Fortaleza: SEPLAN/IPECE.
- Governo do Ceará (2006): *Rede Ceará de Educação Profissional: Uma Proposta Pioneira. Coleção Trabalho e Empreendedorismo*. Fortaleza: Secretaria do Trabalho e Empreendedorismo. Volume 5.
- Governo do Ceará (2007): *Plano Plurianual – 2008 – 2011*. Fortaleza: SEPLAG, 2007.
- Governo do Ceará (2009): *Projeto de Desenvolvimento Econômico Regional do Ceará. Cidades do Ceará - Cariri Central. Relatório 03: Perspectivas de Desenvolvimento Industrial para o Cariri*. Versão Final. Fortaleza: Secretaria das Cidades.
- Governo Federal (1995): NORDESTE: *Uma estratégia de desenvolvimento sustentável – Projeto Áridas*. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento.
- Governo Federal (2000): *Sociedade da Informação - Livro Verde*. Brasília: MCT, 2000.

- Governo Federal (2001): *Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafio para a Sociedade Brasileira – Livro Verde*. Brasília: MCT/Academia Brasileira de Ciência.
- Governo Federal (2002): *Livro Branco: Ciência, Tecnologia e Inovação*. Brasília: MCT.
- Governo Federal (2007): *Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional. Plano de Ação 2007 – 2010*. Disponible en: <http://www.mct.gov.br>, accesado en 24 de mayo de 2009.
- Guellec, Dominique y Ralle, Pierre (2001): *As Novas Teorias do Crescimento*. Minho, Civilização Editora.
- Guerra, Isabel Carvalho (2006): *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo: Sentido e formas de uso*. Estoril, Editora Principia.
- Hanson, G. y Harrison, A. (1999): Who gains from trade reform – Some remaining puzzles. *Working papers, NBER 6915*.
- Hayman, J. (1979): *Investigación y educación*. Buenos Aires: Piados.
- Heijs, Joost (2001): *Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación y Política Tecnológica: Una aproximación Teórica*. Documento de Trabajo nº 24, octubre. Instituto de Análisis Industriais y Financiero – IAIF. Disponible en: <http://www.ucm.es/BUCM/cee/iaif/24/24.htm>. Accesible el 22 de julio de 2005.
- Heijs, Joost y Buesa, Mikel (2007): *La cooperación en innovación en España y el papel de las ayudas públicas*. Madrid: Ministerio de Economía y Hacienda/Instituto de Estudios Fiscales.
- Heijs, Joost y Pellitero, Mónica Martínez y Buesa, Mikel y Baumert, Thomas (2003): Metodología y resultados del índice IAIF de la innovación regional. *Revista Madri+d*. nº 16, Abril-Maio. Disponible en <http://www.madrimasd.org/revista/revista16/investigacion/investigacion3asp?>. Accesible el 27 de mayo de 2005.
- Henriques, Ricardo (Org.) (2000): *Desigualdade e Pobreza no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA.
- Hernández, Raúl Conde y Aguilar, María Magdalena Saleme (2003): Reconsideraciones de los actores claves del desarrollo económico: La pequeña empresa y el emprendedor. *Administración y organizaciones*, julio. Disponible en: http://bidi.xoc.uam.mx/tabla_contenido_fasciculo.php?id_fasciculo+223.
- Hodgson Geoffrey (1998): The Approach of Institutional Economics. *Journal of Economics Literatura*, 36, 166-192.
- Holanda, Marcos Costa y Barbosa, Marcelo Ponte (2006): Evolução sócio-econômica do Estado do Ceará, En: Raphael Bar-El (Org.): *Desenvolvimento com Equidade e Redução da Pobreza: O Caso do Ceará*. Fortaleza: Premium Editora.
- Holanda, Marcos Costa y Teles da Rosa, Antonio Lisboa (2004): *Fundo Estadual de Combate à Pobreza (FECOP)*. Nota Técnica nº 4. Fortaleza: IPECE.
- Hourcade, Jean (1999): *¿Qué movilidad para mañana? Otra mirada a los transportes*. Barcelona: Oikos-tau.
- Howells, Jeremy (1999): *Regional Systems of Innovation*, En: Archibugi, Daniele y Howells, Jeremy y Michie, Jonathan – *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Hühne, Leda Miranda (Org.) (1997): *Metodologia Científica: Caderno de Textos e Técnicas*. 7ª Edição. Rio de Janeiro: AGIR.
- IBGE (2000): *Pesquisa Industrial*, v.17, Empresas – 1998. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (2003): *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - 2000*. Rio de Janeiro: IBGE/FINEP/MCT/MPOG.
- IBGE (2005): *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – 2003*. Rio de Janeiro: IBGE/FINEP/MCT/MPOG.
- IBGE (2007): *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - 2005*. Rio de Janeiro: IBGE/FINEP/MCT/MPOG.
- IBGE (2009): *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - Síntese de Indicadores 2008*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (2010) – *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2009*. Disponible en: <http://www.ibge.gov.br>. Accesible en 20 de junio de 2011.
- IBGE (2010): *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - 2008*. Rio de Janeiro: IBGE/FINEP/MCT/MPOG.
- IDT (2006): Instituto de Desarrollo de Trabajo. O emprego formal nas micros e pequenas empresas e o trabalho autônomo no Ceará. Fortaleza, Brasil. Disponible en: <http://www.idt.org.br/artigos.asp?id=56>. Accesado en mayo de 2007.
- IEDI (2005): Diretrizes das Políticas Tecnológicas e de Inovação. Disponible en: <http://www.iedi.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=31>. Accesible 19 de abril de 2008.
- Iglesias, Arabel Moráquez (2010): ¿Cómo seleccionar el tamaño de una muestra para una investigación educacional? Disponible en: <http://monografias.com/trabajos42/seleccion-muestra/seleccion-muestra.shtml>. Accesible en 7 de junio de 2010.
- INDI (2007). Instituto de Desarrollo Industrial. Resumen Ejecutivo - 2007. Disponible en: <http://www.sfiec.org.br/porta1v2/sites/indi/home.php?st=sondagem>. Accesible el 9 de julio de 2008.
- IPEA (2008): *Pobreza e riqueza no Brasil metropolitano*. Disponible en: <http://www.viomundo.com.br/arquivos/IPEA.pdf>. Accesible en 15 de febrero de 2010.
- IPECE (2005): *Síntese dos Indicadores Sociais (1992-2002/2003)*. Fortaleza: IPECE. Disponible en: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Accesible en 22 de marzo de 2010.
- IPECE (2008a): *Ceará em Números 2007*. Fortaleza: IPECE. Disponible en: http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara_em_numeros/2007/. Accesible el 7 de julio de 2008.

- IPECE (2008b): *Boletim de Conjuntura Industrial – Dezembro de 2007*. Fortaleza, Febrero. Disponible en: http://www.ipece.ce.gov.br/estudos_macro/industria_transformacao/Bol_Conj_dez_2007.pdf. Accesible el 7 de julio de 2008
- IPECE (2009a): *Ceará em Número 2008*. Fortaleza: IPECE. Disponible en: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Accesible en 02 de marzo de 2010.
- IPECE (2009b): *Indicadores Sociais 2008*. Fortaleza: IPECE. Disponible en: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Accesible en 22 de marzo de 2010.
- Irffi, Guilherme; Trompieri Neto, Nicolino; Lima Oliveira, Jimmy; Gondim Nogueira, Cláudio André; Ponte Barbosa, Marcelo y Holanda, Marcos Costa (2008): *Determinantes do ;Crescimento Econômico dos Municípios*. IPECE – Textos para Discussão nº 39. Disponible en: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Accesible en 23 de febrero.
- Jacob Escauriaza, M.; Tintoré Subirana, J. y Torres Torres, X. (2001). *Innovación en servicios*. Colección Estudios nº 19. Fundación Cotec, Madrid. Disponible en: http://www.acciobit.net/publicacio/pdf.do?tlte=innovacin_en_servicios. Accesible en 7 de abril de 2010.
- Jasso, Javier (2004): Relevancia de la innovacion y las redes institucionales. Revista de la FE-BUAP, Año VIII, nº 25. Ene-Abril.
- Jiménez-Narváez, Luz Maria (2005): *Modelización sistémica de la innovación y del aprendizaje tecnológico*. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sciarttex&pid=S0121505120050001000...> Accesible el 20 de junio de 2007.
- Johnson, Björn y Lundvall, Bengt-Ake (2005): Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada, En: Lastres, Helena M. M. y Cassiolato, José E. y Ana Arroio (Orgs.) – *Conhecimento, Sistema de Inovação e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/Contraponto.
- Jones, Charles I. (2000): *Introdução à Teoria do Crescimento Econômico*. 3ª Edición. Rio de Janeiro: Ed. Campus.
- Katz, Jorge y Ventura-Dias, Vivianne (2000): *La Transición Hacia Una Sociedad Del Conocimiento*. DS. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/4312/tic.htm>
- Katz, Jorge (2006): Cambio Estructural Y Capacidad Tecnológica Local. *Revista de la CEPAL*, nº 89. Agosto. Disponible En: <http://www.eclac.org>.
- Kim K. S. (1997): Income Distribution and Poverty: Na Interregional Comparison, *World Development*, 25 (11), 1909-24.
- Kim, Linsu (2005): *Da imitação à inovação: A dinâmica do aprendizado tecnológico da Coréia*. Campinas (SP): Editora UNICAMP
- Kim, Linsu y Nelson, Richard R. (2005): *Tecnologia, Aprendizado e Inovação: As experiências das economias de industrialização tardia*. Campinas (SP): Editora UNICAMP.
- Kliksberg, Bernardo (2001): *Falácias e mitos do desenvolvimento social*. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO.
- Kline S. y Rosenberg, N. (1986): An Overview of Innovation, En: Landau, R. y Rosenberg, N. (Eds.) - *The Positive Sum Strategy*, Washington, DC: National Academy of Press.
- Koeller, Priscila y Baessa, Adriano (2005): Inovação tecnológica na Industria Brasileira, En: De Negri, João Alberto y Salerno, Mario Sergio (Orgs.) (2005): *Inovações, Padrões Tecnológico e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*. Brasília: IPEA
- Krippendorff, Klaus (1990): *Metodología de Análisis de Contenido: Teoría y práctica*. Barcelona. Editorial Paidós.
- Krugman, Paul (1998): What's new about the New Economic Geography? *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 14-2
- Kuznets, Simon S. (1955): Economics Growth and Income Inequality, *American Economic Review*, 45(1), 1-28.
- Laboratorio de Estudios de la Pobreza (LEP), (2009): *O Ceará na era Cid Gomes: Evidências sobre a evolução da Renda e Familiar per capita e seus efeitos na queda da desigualdade*. Relatório de Pesquisa nº 7 . Fortaleza, 29 de septiembre. CAEN/UFC.
- Lakatos, Eva Maria y Marconi, Marina de Andrade (1991): *Fundamentos de Metodologia Científica*. 3ª Edição. São Paulo: Atlas, 1991.
- Lall, Sanjaya (2005): A mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: Conquistas e desafios, En: Kim, Linsu y Nelson, Richard (Orgs.) – *Tecnologia, Aprendizado e Inovação: As experiências das economias de industrialização recentes*. Campinas (SP): Editora UNICAMP.
- Landabaso, M.; Oughton, C. y Morgan, K. (1999): La política regional de innovación en la EU en el inicio del siglo XXI. VIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. Valencia, España, Octubre de 1999. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/cursosocsi/Plandae.pdf>. Accesible el 6 de marzo de 2006.
- Lastres, Helena M. M. y Cassiolato, José E. y Arroio, Ana (Orgs.) (2005): *Conhecimento, Sistema de Inovação e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/Contraponto.
- Lastres, Helena M. M.; Cassiolato, José, E.; Matos, Marcelo; Szapiro, Marina; Zucoloto, Graziela y Koeller, Priscila (2007): *Estudo comparativo dos Sistemas de Inovação no Brasil, Russia, Índia, China e África do Sul*. Rio de Janeiro: UFRJ/RedeSist. Disponible en: <http://www.redesist.ie.ufrj.br>. Accesible en 21 de febrero de 2011.

- Latorre, Antonio y Rincón, Delio del y Arnal, Justo (1997): *Bases Metodológicas de la Investigación Educativa*. Barcelona: Hurtado Ediciones.
- Lavinas, L. (1997): *Desigualdades Regionales: indicadores sócio-econômicos nos anos 90*. Rio de Janeiro. IPEA. Texto para Discussão nº 460.
- Lemos, Marcelo Verly de y Maculan, Anne-Marie Delaunay (1998): O Papel das Incubadoras no Apoio às Empresas de Base Tecnológica. En: XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. São Paulo, Noviembre.
- Leonard (1998) Caballos, Nelson Rúa (2007): *Impactos en los sistemas de innovación en sociedades periféricas*. Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos26/globalizacion_conocimiento/globalizacion_conocimiento2.shtml. Accesible en: 4 de julio de 2007.
- Leonard-Barton, Dorothy A. (1995): *Wellsprings of knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Harvard Business School Press, USA.
- Leonardos, R. B. (1985): Sociedades de capital de Risco. Capitalização da Pequena e Média Empresa. S.1. Codimec, apud Santos, Silvio Aparecido dos (1987): *Criação de Empresas de Alta Tecnologia: Capital de Risco e os Bancos de Desenvolvimento*. São Paulo: USP/PIONEIRA/BADESP.
- LEP (2009): O Ceará na era Cid Gomes: Evidências sobre a evolução da renda familiar per capita e seus efeitos na queda da desigualdade. Fortaleza: CAEN/Laboratório de Estudos da Pobreza.
- Leydesdorff, Loet (2000): The triple helix: an evolutionary model of innovations. *Research Policy*, 29, p. 243-255.
- Leydesdorff, Loet y Etzkowitz, H. (1998): The Triple Helix as a Model for Innovation Studies. *Science and Public Policy*, Vol. 25 (3), p. 195-203.
- List, Georg Friedrich (1841): *Sistema Nacional de Economia Política*. São Paulo: Abril Cultural. Editado también en 1983.
- Lopes, Eliane Marta Teixeira y Faria Filho, Luciano Mendes y Veiga, Cynthia Greive (2000): *500 Anos de Educação no Brasil*. 2ª Edición. Belo Horizonte: Autêntica.
- López González, Manuel (2003): El Sistema Gallego de Innovación: Características, debilidades y potencialidades. *Revista de Estudios Regionales*, nº 68, pp. 39-59.
- López Palomeque, Francisco, et al (1997): *Análisis Territorial del Turismo*. Barcelona: Ariel Geográfica.
- López, A. y Lugones, G. (1998): *Los sistemas locales en el escenario de la globalización*. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ).
- Loureiro, André Oliveira Ferreira y Suliano, Daniel Cirilo (2009): *As principais linhas de pobreza utilizadas no Brasil*. Nota Técnica nº 38. IPECE, Fortaleza, Agosto.
- Loureiro, André Oliveira Ferreira, Suliano, Daniel Cirilo y Oliveira, Jimmy Lima de (2009): *Uma Análise da pobreza no Ceará com base em diferentes linhas de mensuração*. Disponible en: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Accesible en: 10 de abril de 2010.
- Lucas, R. (1988): On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, n. 22.
- Lugo, Lucero Frago (2005): Nuevos Enfoques de Desarrollo Regional para América Latina. El caso de Ceará, Brasil. *Foro Internacional*, 181, (3), 382-408.
- Lunardi, Maria Elizabeth (1997): Parques Tecnológicos - Estratégias de localização em Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba. Curitiba: Ed. do autor.
- Lundvall, B. -A. (1988): Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation, En: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, Richard; Silverberg, G. y L. Soete (1988): *Technical Change and Economic Theory*. Londres.
- Lundvall, B. -A. (1992): *National Systems of Innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres. Pinter Publishers.
- Lundvall, Bengt-Ake (2002): *Innovation growth and social cohesion. The Danish Model*. London. Edward Elgar Publishers.
- Lundvall, Bengt-Åke (2005): *Innovation Policy in the Globalising Learning Economy – Summary*. Disponible en: <http://www.cordis.lu/tser/src/sumfinal.htm>. Accesible el 29 de junio.
- Luter, Ryszard Rózga (2003): Sistemas regionales de innovación: Antecedentes, origen y perspectivas. *Convergencia*, Septiembre-diciembre, año 10, n. 33. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Machado, Solange Aparecida; Pizysieznig Filho, João; Carvalho, Marly Monteiro de, y Rabechini Junior, Roque (2001): MPEs de Base Tecnológica: Conceituação, formas de financiamento e análise de casos brasileiros. Relatório de pesquisa: São Paulo: SEBRAE-SP /IPT.
- Maculan, Anne-Marie Delaunay (1996): Estrategia Tecnológica de Micro-empresa localizada numa incubadora. XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Vol. 1. São Paulo, Octubre.
- Magalhães, Antonio Rocha (1998): Um estudo de desenvolvimento sustentável do Nordeste semi-árido, In: Cavalcanti, Clóvis (Org.) - *Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável*. 2ª Edição. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco.
- Mankiw, G. D. Romer y D. Weil (1992): A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economic*, pp. 407-437.

- Marcovitch, V. y Santos, S. A. y Dutra, I. (1986): Criação de Empresas com tecnologias avançadas: As experiências do PACTO/IA-FEA-USP. *Revista de Administração*, São Paulo, 21 (2), Abril/Junho.
- Marshall, Alfred (1890): *Princípios de Economia*. São Paulo: Abril Cultural, Volume I. Editado también en 1982.
- Martínez, Elena Castro, Fernández de Lucio, Ignacio; Gutiérrez García, Antonio y Añón Marín, María Jesús (2008): *La estrategia de dinamización en la cooperación investigación-empresa: Desarrollo conceptual y aplicaciones*. Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/Castro.pdf>. Accesible en 3 de junio.
- Martínez-Azúa, Beatriz Corchuello (2005): La innovación en la empresa y sus determinantes: Consideración de las ayudas públicas. Disponible en: http://sisbib.unmsu.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/estudios_ciencias/v1n1/a13_p223.pdf. Accesible el 7 de noviembre de 2005.
- Matias-Pereira, José y Kruglianskas, Isak (2005): Gestão de inovação: A lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial y tecnológica do Brasil. *RAE Eletrônica*, v. 4, nº. 2, Art. 18, Jul/Dez.2005.
- Mattos, Carlos A. de (1999): Teorías del crecimiento endógeno: lectura desde los territorios de la periferia. *Estudos Avançados*, 13 (36). Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v13n36/v13n36a10.pdf>. Accesible el 26 de julio de 2007.
- MBC (2006): Movimento Brasil Competitivo. Índice de Competitividade Estadual - Fatores (ICE-F). Relatório executivo versão definitiva. Brasília, marzo. Disponible en: <http://www.fee.tche.br/sitefee/download/destaques/ice.pdf>. Accesible el 9 de julio de 2008.
- Medeiros, J. A. y Atas, L. (1995): Incubadoras de empresas: balanço da experiência brasileira. *Revista de Administração*. São Paulo, Vol. 30, nº1, p. 19-31. Jan/Mar.
- Medeiros, José Adelino (1996): Incubadoras de Empresas: Lições da Experiência Internacional. XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. São Paulo, 22 a 25 de outubro.
- Medina Salgado, C. y Espinosa, M. (1994): La innovación en las organizaciones modernas, apud Formichella, María Marta (2005): La Evolución del Concepto de Innovación y su Relación con el Desarrollo. Tres Arroyos: INTA. Enero. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar>. Accesible el 15 de mayo de 2005.
- Mendes Bezerra, Fernanda y Silveira Neto, Raul da Mota (2008): Existe “fuga de cérebros” no Brasil? Evidencias a partir dos Censos Demográficos de 1991 e 2000. *Revista Economia*, Set./Dez.
- Méndez, R. (1998): *Innovación tecnológica y reorganización del espacio industrial: una propuesta metodológica*. EURE, Vol. XXIV, nº 73, págs. 31-54.
- Mendez, Ricardo (1997): *Geografía económica: La lógica espacial del capitalismo global*. Barcelona: Editora Ariel.
- Mendonça, Mauricio (2008): A política de inovação no Brasil e seus impactos sobre as estratégias de desenvolvimento tecnológico empresarial. *T&C Amazônia*, Ano VI, Número 13, Febrero.
- Messa Silva, Alexandre (2005): *Empresa de base tecnológica: identificação, sobrevivência e morte*. Texto para Discussão, nº 1138. Brasília: IPEA. Noviembre.
- Metcalfe, S. (1995), “The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives”, in P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Publishers, Oxford (UK)/Cambridge (US).
- Mielgo, Nuria López y Peón, José Manuel Montes y Ordás, Camilo José Vázquez (2004): Fuentes tecnológicas para la innovación. Algunos datos para la industria española. *Revista Madrid+d*, n. 20. Diciembre 2003/Enero/2004. Disponible en: <http://www.madridmasd.org/revista/revista20/tribuna/tribuna1.asp?imprimir=si>. Accesible el 20 de julio de 2005.
- Minayo, Maria Cecília de Souza; Deslandes, S. F.; Neto, O. C. y Gomes, R. (1999): *Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade*. 5ª Edición, Petrópolis: Ed. Vozes.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (2011): Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia. Disponible en: <http://mct.gov.br>. Accesible en 2 de abril de 2011.
- Montero, Cecilia y Morris, Pablo (2007): Territorio, competitividad sistémica y desarrollo endógeno. Metodología para el estudio de los Sistemas Regionales de Innovación. Disponible en: <http://revista-redes.rediris.es/webredes/textos/artsexta.doc>. Accesible el 6 de julio de 2007.
- Moreira, Bruno; Santos, Euler; Pereira, Guilherme y Mamão, Gustavo (2007): *Onde está a inovação no Brasil?* Instituto Inovação. Disponible en: http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/Onde_esta_a_inovacao_no_Brasil-2007.pdf. Accesible el 1 de noviembre de 2007.
- Morin, Edgar (2001): *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Myrdal, Gunnar (1965): *Teoria Econômica e Regiões subdesenvolvidas*. Rio de Janeiro: Editora Saga. Editado por primera vez en 1957.
- Naisbitt, John (1994): *Paradoxo Global*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Navarro Arancegui, Mikel (2001): Los Sistemas Nacionales de Innovación: Una revisión de la literatura. Instituto de Análisis Industrial y Financiero - IAIF. Documento de Trabajo nº. 26. Octubre.
- Navarro Arancegui, Mikel (2005): El Marco Conceptual de los Sistemas de Innovación Nacionales. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/revista/revista10/aula/aula1.asp>. Accesible el 27 de mayo.

- Nelson, R. y Rosenberg, N. (1993): Technical Innovation and National Systems. En: Nelson, R. (Ed.): *National Innovation Systems: A Comparative Study*. Nueva York. Oxford University Press.
- Nelson, Richard R. (1995): Recent Evolutionary Theorizing about Economic Change. *Journal of Economic Literature*, vol. XXXIII, págs. 48-90.
- Nelson, Richard (1999): How New is New Growth Theory? *Challenge*, 40,5:29,58.
- Nelson, Richard R. (2006): *As Fontes do Crescimento Econômico*. Campinas (SP): Editora UNICAMP.
- Nelson, Richard R. (Ed) (1993): *National Innovation Systems. A comparative Analysis*. New York. USA: Oxford University Press.
- Nelson, Richard R. y Phelps, Edmund S. (1966): Investment in Human, Technological Diffusion and Economic Growth. *American Economic Review*, Vol. 56, May.
- Nelson, Richard R. y Sampat, Bhaven N. (2001): Las instituciones como factor que regula el desempeño económico. *Revista de Economía Institucional*, nº 5, segundo semestre de 2001. Disponible en: <http://www.uexternado.edu.co/facecono/ecoinstitucional/workingpapers/rnelson5.pdf>. Accesible el 9 de febrero de 2008.
- Neto Cisne, José Joaquim (2002): *Administração Tributária e Democracia Participativa*. Sobral (CE): Ediciones UVA.
- Neto Cisne, José Joaquim (2003): La Educación Profesional como Estrategia para el Desarrollo Social en Ceará: El caso de los Centros Tecnológicos - CENTECs. Trabajo defendido para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados – DEA del Doctorado de Planificación Territorial y Desarrollo Regional de la Universidad de Barcelona. Defendido el 22 de septiembre.
- Neto Cisne, José Joaquim (2005): Sistemas productivos Locales en Ceará: Los avances y desafíos, En: Desenvolvimento Econômico Territorial e Emprego. Documento de Base. *II Seminario Internacional DETE*. Fortaleza, 10 al 11 de octubre.
- Neto Cisne, José Joaquim (2006): A evolução das políticas de ciência, tecnologia e inovação: O caso do Ceará. Em: Vianna, Pedro Jorge Ramos y Teles da Rosa, Antonio Lisboa – *Economia do Ceará em Debate*. Fortaleza: IPECE.
- Neto Cisne, José Joaquim (2008): Formação de Capital Humano e Interação com os Setores Produtivos e P&D: O Sistema Regional de Inovação do Ceará. *VI ENABER – Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*. Aracaju (SE), 20 a 22 de octubre de 2008.
- Neto Cisne, José Joaquim (2009): *As políticas de combate à pobreza no Ceará: Uma breve revisão histórica e análise do aspecto da intersectorialidade*. (Mimeo).
- Nobre, Geraldo (1989): *O Processo Histórico de Industrialização do Ceará*. Fortaleza: SENAI.
- Nonaka, Ikujiro y Takeuchi, Hirotaka (1997): *Criação de Conhecimento na Empresa*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Nordhaus, William D. (1969) An economic theory of technological change. *American Economic Review*. Vol. 59, nº 2, May.
- North, Douglass C. (1995): *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- North, Douglas C. (2008): *Para entender el proceso de cambio económico*. Bogotá: Editorial Norma.
- Nuchera, Antonio Hidalgo (2004): Las nuevas empresas de base tecnológica en los procesos de innovación. *Revista Madrid+d*, nº 21, Febrero.
- OCDE (1992): Technology and Economy: The Key Relationships, OCDE, Paris, citado por Fernández de Lúcio, Ignacio; Gutiérrez García, Antonio; Azagra Caro, Joaquin Ma. y Jiménez Sáez, Fernando (2005): *El Sistema Valenciano de Innovación en el inicio del siglo XXI*. Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento – Ingenio. Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: <http://www.campus.oei/salactsi/lucio05.pdf>. Accesible el 20 de mayo de 2005.
- OCDE (1996): *Technology and Industrial Performance*. Paris: OECD.
- OCDE (2000): *Promoting Innovation and Growth in Services*. Science, Technology and Industry Outlook. Paris: OCDE.
- OCDE (2004): *Manual de Oslo*. Rio de Janeiro: FINEP. Editado por la primera vez en 1997.
- Oliveira Silva, V. H. (2006): *Crescimento Econômico e Equidade Social nos Municípios do Ceará: Uma Evidencia Empírica entre 1991 e 2000*. IPECE – Texto para Discussão nº 32. Disponible en: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Accesible en 23 de febrero.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2010): *Informe de la UNESCO sobre la Ciencia 2010. Resumen*. Disponible en: <http://www.unesco.org.science/psd>. Accesible en 10 de abril de 2011.
- Pacheco, Carlos Américo (2007): *As reformas da política nacional de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: 1999 - 2002*. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ, Dezembro de 2007. Disponível em: <http://www.eclac.org/iyd/noticias/paginas/5/31425/carlosamericop.pdf>. Acessado em 12 de setembro de 2008.
- Pareto, Vilfredo (1906): *Manual de Economia Política*. São Paulo: Abril Cultural. Editado em 1984.
- Patel, P. y K. Pavitt (1994a), “The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems”, *STI Review*, nº.14, OECD, Paris.

- Patel, P. y Pavitt, K. (1994b): National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 3, n. 1, p. 77-95.
- Pérez, Carlota (1998): Desafíos sociales y políticos del cambio de paradigma tecnológico. Presentado en el Seminario Venezuela: Desafíos propuestas con motivo del 60 Aniversario de la Revista SIC. Febrero. Disponibles en: <http://www.carlotaperez.org/Articulos/ficha-desafiossocialesypoliticos.htm>.
- Piancastelli, Marcelo y Perobelli, Fernando (1996): *ICMS: Evolução Recente e Guerra Fiscal*. Texto para Discussão nº 402, Febrero. Disponible en: http://www.ipea.gov.br/pub/td/td_402.pdf. Accesible en: 23 de febrero de 2010.
- Pinho, M. S.; Rocha Côrtes, Mauro y Cristina Fernandes, Ana (2002): Fragilidade de Empresas de Base Tecnológica em Economias Periféricas: Uma Interpretação Baseada na Experiência Brasileira. *Revista Ensaios FEE*. Porto Alegre, Vol. 23, nº 1.
- PLANEFOR (1999): *Plan Estratégico de la Región Metropolitana de Fortaleza*. Fortaleza.
- Polanyi, Karl (2000): *A Grande Transformação: As origens da nossa época*. 3ª Edición. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Ponte, Paulo Araújo, Vianna, Pedro Jorge Ramos y Holanda, Marcos Costa (2006): Um perfil das empresas atraídas pelo FDI no período 2001 – 2006. Texto para Discussão nº 28. IPECE. Fortaleza, Diciembre.
- Porter, Michael E. (1990): *A Vantagem Competitiva das Nações*. 7ª Edición. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Porter, Michael E. y Furman, Jeffrey L. y Stern, Scott (2005): Los factores impulsores de la capacidad innovadora nacional: Implicaciones para España y América Latina. Disponible en: <http://people.bu.edu/furman/html/research/files/factores%20impulsores%20NIC.pdf>. Accesible el 12 de julio de 2005.
- Portes, Alejandro (2006): Instituciones y Desarrollo: Una revisión conceptual. Cuadernos de Economía, V. XXV, nº. 45, Bogotá. Disponibles en: <http://www.fce.unal.edu.co/cuadernos/45/ALEJANDROPORTES.pdf>. Accesible el 11 de febrero de 2008.
- Porto, Geciane S. y Prado, Flávia Oliveira do y Plonski, Guilherme Ary (2003): As Fontes de Tecnologia no Setor de Telecomunicação e os Fatores Motivadores para Cooperação. *Revista Espaço*, Vol. 24 (2). Disponible en <http://www.revistaespacio.com/a03v24n02/03240231.html>. Accesible el 19 de mayo de 2005.
- Porto, Geciane Silveira (2000): *A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação empresa – universidade*. São Paulo. Tese (Doutorado). Curso de Pós-Graduação em Administração. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo.
- Putnam, Robert D. (1996): *Comunidade e Democracia: A experiência da Itália moderna*. Rio de Janeiro: FGV.
- Quadros, R.; Furtado, André; Bernardes, Roberto Y Franco, Eliane (2001): Technological Innovation in Brazilian Industry: An Assessment Based on the São Paulo Innovation Survey. *International Journal of Technological Forecasting Social Change*, 67 (2).
- Quadros, Ruy; Brisolla, Sandra; Furtado, André y Bernardes, Roberto (2000): Força e Fragilidade do Sistema de Inovação Paulista. *São Paulo em Perspectiva*. Vol. 14, nº 3, Julio/Septiembre.
- Ramalho, Elba Braga (2000): *Luiz Gonzaga: a síntese poética e musical do sertão*. São Paulo: Terceira Margem.
- Rebouças, Osmundo y Ferreira, Cláudio (1998): *Gestão Compartilhada: O Pacto do Ceará*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- Reis, Dalcio Roberto dos (2004): *Gestão da inovação tecnológica*. Barueri (SP): Manole.
- Rezende, Fernando (1992): *Finanças Públicas*. São Paulo: Ed. Atlas.
- Rocha, Antônio Glauter Teófilo, Amaral Filho, Jair do y Melo, Maria Ângela Campelo de, (2006): As Políticas de Incentivos Fiscais dos Estados da Bahia, Ceará e Pernambuco: algumas Evidências Institucionais. In: Cleide Bernal. (Org.) - *A Economia do Nordeste na Fase Contemporânea*. Fortaleza: UFC-BNB.
- Rocha, Leonardo Andrade, Khan, Ahmed Saeed y Lima, Patrícia Verônica Pinheiro Sales (2009): Impacto do Programa Bolsa-Família sobre o Bem-Estar das Famílias Beneficiadas no Estado do Ceará, En: Carvalho, Eveline Barbosa Silva, Holanda, Marcos Costa y Barbosa, Marcelo Ponte: *Economia do Ceará em Debate 2008*. Fortaleza: IPECE.
- Rocha, Leonardo Andrade; Saeed Khan, Ahmad; Sales Lima, Patricia Veronica Pinheiro y Silveira, José Maria F. J. da, (2009): Integração de Políticas Públicas – Um estímulo ao crescimento econômico do Ceará. *V Encontro Economia do Ceará em Debate*. IPECE, Fortaleza. Disponible en: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Accesible en 23 de febrero.
- Rocha, Maria Eloisa Bezerra da, Lima, Ana Cristina y Feitosa, Daniel A. (2008) - O impacto do Turismo na economia: O caso do Ceará. Disponible en: http://www2.ipece.ce.gov/encontro/artigos_2008/25.pdf. Accesible en 17 de febrero de 2010.
- Rodrigues, Maria Ivoneide Vital; Sales Lima, Patricia Veronica Pinheiro; Mayorga, Maria Irles de Oliveira; Casimiro Filho, Francisco y Salgueiro Chacon, Suely (2009): Os municípios cearenses após 14 anos de planos de desenvolvimento sustentável. *V Encontro Economia do Ceará em Debate*, IPECE, Fortaleza. Disponible en: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Accesible en 26 de febrero.
- Rodriguez, Alberto; Dahlman, Carl y Salmi, Jamil (2008): *Conhecimento e inovação para a competitividade*. Brasília: CNI/Banco Mundial.

- Rolim, Cássio (2000): É possível a existencia de Sistemas Regionais de Inovação em Países Subdesenvolvidos? 6th Regional Science Association International World Congress. Lugano, Suíza.
- Romer, Paul (1986): Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*. Volume 94, Issue 5. Octubre.
- Romer, Paul (1990): Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*, Vol. 98. Issue 5. Part 2: The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems. Octubre.
- Romer, Paul M. (1994): The origins of endogenous growth. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, nº 1, Winter.
- Romero, Gema González (2006): La necesidad de políticas de innovación para Sistemas Productivos Local. Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio. Disponible en: <http://www.cmq.edu.mx/rii/cuba%202002/grupo/grupo1/t1/gt%20118.htm>. Accesible el 7 de agosto de 2007.
- Rosenberg, Nathan (2006): *Por Dentro da Caixa Preta: Tecnologia e Economia*. São Paulo: Editora de la UNICAMP. Editado por la primera vez en 1982.
- Rothwell, R. (1992): Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. *R&D Management*, Vol. 22, 3, pp. 221/239.
- Rúa Caballos, Nelson (2006): La globalización del conocimiento científico-tecnológico y su impacto sobre la innovación en los países menos desarrollados. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS+I)*. Palacio de Minería. Junio. Disponible en: <http://www.oei.es/memorias/ctsi/mesa6/m06p28.pdf>. Accesible en 5 de octubre de 2007.
- Rúa Caballos, Nelson (2007): Impactos en los sistemas de innovación en sociedades periféricas. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos26/globalización-conocimiento/globalizacion-conocimiento2.shtml>. Accesible en 4 de abril de 2007.
- Sábato, Jorge y Botana, Natalio (1968): La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Futuro de América Latina. Disponible en: <http://www.cecae.usp.br/tecla>. Accesible el junio de 2005.
- Sabbadini, Ricardo y Azzoni, Carlos Roberto (2006): *Migração interestadual de pessoas altamente educada: Evidências sobre a fuga de cérebros*. Disponible en: <http://anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A026.pdf>. Accesible en 28 de abril de 2011.
- Sachs, A. y Warner, A. (1995): Economic Reform and the Process of Global Integration. *Booking Papers on Economic Activity*, v. 1, p. 1-117.
- Sachs, Jeffrey (2005): *O Fim da Pobreza: Como acabar com a miséria mundial nos próximos 20 anos*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Sachs, Jeffrey (2008): *Economía para un planeta abarrotado*. Buenos Aires: Debate.
- Salazar, Donilba Vilchez de y Arrieta, Mitchell y Salazar, Oscar (1996): Iniciativas Innovadoras en la Pequeña Empresa. Estudio de Casos. *XIX Simposio de Gestão da Inovação Tecnológica*. São Paulo, 22 al 25 de octubre.
- Sales Filho, S. y Bonacelli, M. B. (2005): Trajetórias e agendas para os institutos e centros de pesquisa no Brasil. *Revista Parcerias Estratégicas*, n. 20, Junio.
- Sales Lima, Patrícia Verônica Pinheiro; Casimiro Filho, Francisco; Costa Casimiro, Maria Inês Escobar da y Sousa Moreira, Maria Lúcia de (2009): Capital Humano no Estado do Ceará: Análise Discriminante entre Municípios. En: Carvalho, Eveline Barbosa Silva; Holanda, Marcos Holanda y Barbosa, Marcelo Ponte - *Economia do Ceará em Debate 2008*. Fortaleza: IPECE.
- Sánchez, Joan-Eugeni (2002): Base económica y reestructuración productiva en la región metropolitana de Barcelona. En: *Actas del Seminario Internacional "El desafío de las áreas metropolitanas en un mundo globalizado: Una mirada a Europa y América Latina"*. Barcelona, 4, 5 y 6 de junio. Barcelona: Institut d'Estudis Territorials.
- Santos, Jeovania Cavalcante dos y Justo, Wellington Ribeiro (2010): Migração no Cariri Cearense no Período de 1995 a 2000. Um enfoque na fuga de cérebros. *VI Encontro Economia do Ceará em Debate*. Disponible en: <http://www2.ipece.ce.gov.br/encontro/2010>. Accesible en 28 de abril de 2011.
- Santos, Milton (2001): *Por uma outra globalização: Do pensamento único à consciência universal*. 5ª Edición. Rio de Janeiro: Record.
- Santos, Silvio Aparecido dos (1987): *Criação de Empresas de Alta Tecnologia: Capital de Risco e os Bancos de Desenvolvimento*. São Paulo: USP/PIONEIRA/BADESP.
- Santos, Silvio Aparecido dos y Cunha, Neila C. Viana da (Org.) (2004): *Criação de Empresas de Base Tecnológica*. Maringá (PR): UNICORPORE.
- Saxenian, A. L. (1994): Lessons from Silicon Valley. *Technology Review*, Vol. nº 97.
- Sbragia, Roberto y Stal, Eva (2004): A Empresa e a Inovação Tecnológica: Motivações, Parcerias e Papel do Estado. *Revista Fórum de Líderes*, Noviembre, Ano VII, nº 11. Disponible en: <http://www.lideres.org.br>. Accesible el 20 de enero de 2006.
- Sbragia, Roberto; Kruglianskas, Isak y Andreassi, Tales (2004): O contexto econômico, a articulação institucional e o comportamento tecnológico recente da indústria brasileira. *Globalización, ciencia y tecnología, vol. II*. Organización de Estados Iberoamericanos.

- Sbragia, Roberto; Stal, Eva; Campanário, Milton de Abreu y Andreassi, Tales (2006): *Inovação: Como vencer esse desafio empresarial*. São Paulo: CLIO Editora.
- Scatolin, Fábio Dória; Porcile, Gabriel; Sbicca, Adriana y Drummond, Carlos Manoel (1998): *Sistemas Regionais de Inovação: Estudo de Caso no Estado do Paraná*. Instituto de Economía de la Universidad Federal de Rio de Janeiro. Nota Técnica nº 28/99. Disponible en: <http://www.ie.ufrj.br/redesist/P1/texto/NT28.PDF>. Accesible el 25 de septiembre de 2007.
- Schultz, T. W. (1961): Reflection on investment in Human Capital. *American Economic Review*. Vol. LI, March.
- Schultz, T. W. (1967): The rate of return in allocating investment resources to education. *Journal of Human Resources*, Vol. 2, nº 3, Summer.
- Schumacher, E. F. (1977): *O negócio é ser pequeno*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Schumpeter, Joseph A. (1912): *Teoria do Desenvolvimento Econômico*. São Paulo: Abril Cultural. Editado en 1982.
- Schumpeter, Joseph A. (1942): *Capitalismo, Socialismo y Democracia*. Barcelona: Folio, Tomo I y II. Editado en 1996.
- Schwartz, Dafna (2002): Medidas para promover o desenvolvimento econômico no interior do Ceará, En: Bar-El, Raphael (Org.): *Reproduzindo a pobreza através de Desenvolvimento do Interior do Ceará*. Fortaleza: IPLANCE.
- Schwartzman, S. (1979): *Formação da comunidade científica no Brasil*. 2ª. Edición. São Paulo: Duas Cidades.
- Schwartzman, Simon (Coord.) (1996): *A capacitação brasileira para a Pesquisa científica e tecnológica*. Rio de Janeiro: Editora da FGV.
- SECITECE (2002): *Propostas para a Consolidação e Desenvolvimento do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Ceará*. Fortaleza, Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará, (mimeo).
- SECITECE (2008): *Planode Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação Superior do Estado do Ceará*. Disponible en: <http://www.sct.ce.gov.br>. Accesado em 20 de agosto de 2009.
- Sen, Amartya (1999): *Sobre Ética e Economia*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Sen, Amartya (2000): *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Sen, Amartya (2003): *Nuevo examen de la desigualdad*. Madrid: Alianza Editorial.
- Serpa, Egidio (2008): *Fuga de Cérebros*. Periódico Diário do Nordeste, Edición de 28 de enero de 2008. Disponible en: www.diariodonordeste.com.br
- SETE (2006): *Rede Ceará de Educação Profissional: Uma Proposta Pioneira*. Coleção Trabalho e Empreendedorismo, Volume 5. Fortaleza: Secretaria do Trabalho e Empreendedorismo do Ceará/ Instituto de Desenvolvimento do Trabalho.
- Silva, Cylon Gonçalves da y Melo, Lucia Carvalho Pinto de (2001): O debate necessário Ciência, Tecnologia e Inovação. Desafio para a sociedade brasileira. Brasília: MCT.
- Silva, Eduardo Fernandez (2008): *Ações para reduzir a fuga de cérebros: Possibilidades ao nível do legislativo federal*. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Disponible en: <http://bd.camara.gov.br>.
- Simantob, Moysés y Lippi, Roberta (2003): *Guia Econômico Valor de Inovação nas Empresas*. São Paulo: Editora Globo.
- Simões, Janaína (2011): Brasil ainda não encontrou caminho para a inovação. *Inova UNICAMP*, 6 de junio. Disponible en: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=brasil-ainda-nao-encontrou-caminho-inovacao&id=010175110606>. Accesado en 20 de junio de 2011.
- Slee, B. (1994): Theoretical Aspects of the Study of Endogenous Development. In: van der Pijp, J. D. y Long, A. (Eds), *Born from Within: Practice and Perspectives of Endogenous Rural Development*. Van Gorcum, Assen, The Netherlands, 1994.
- Solow, Robert (1956): A contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economic*. Vol. 78.
- Solow, Robert (1957): Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39.
- Souza, Nali de Jesus de (1999): *Desenvolvimento Econômico*. 4ª Edição. São Paulo: Atlas.
- Stevenson, William (1981): *Estatística Aplicada à Administração*. São Paulo: Ed. HARBRA.
- Stiglitz, Joseph (2003): *La economía del sector público*. Barcelona. Antonio Bosch.
- Stöhr, W. B. (1981): Development from below: The bottom-up and periphery inward development paradigm, En: Stöhr, W. B y Taylor, D. R (Eds.): *Development from above or below?* Chichester: J. Wiley and Sons.
- Stokes Donald. E. (2005): O quadrante de Pasteur: A ciência básica e a inovação tecnológica. São Paulo: Editora UNICAMP.
- Storey, D. J. y Tether, B. S. (1998): New Technology Based Firms in the European Union: an introduction. *Research Policy*, Vol. 26, p. 933-946.
- Suliano, Daniel Cirilo; Cavalcante, Alexandre Lira y Bezerra da Rocha, Maria Eloísa (2009): *Mudança Estrutural No Setor Exportador Cearense: Evidências Empíricas a Partir do Teste de Chow*. Texto para Discussão nº 59, IPECE, Fortaleza, Mayo.

- Sunkel, Osvaldo (Compilador) (1995): *El Desarrollo desde Dentro: Un enfoque neoestructuralista para la América Latina*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Suzigan, W. (2000): Aglomerações Industriais como Foco de Políticas. (Textos da Aula Magna do XXVIII Encontro Nacional de Economia da ANPEC). Campinas (SP): ANPEC.
- Suzigan, W. (2005): Uma Política Industrial é uma Política de Desenvolvimento se houver coordenação de ações e comando político. Entrevista. *Inovação UNICAMP*, em 10 de outubro de 2005.
- Suzigan, Wilson y Albuquerque, Eduardo da Motta e (2008): *A Interação entre Universidades e Empresas em perspectiva história no Brasil*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar.
- Swan, T. W. (1956): Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, 32, pp. 334-361.
- Tandler, Judith (1998): *O Bom Governo nos Trópicos: Uma Visão Crítica*. Rio de Janeiro: Revan, Brasília: ENAP.
- Teitel, Simon (1990): La creación de tecnologías en las economías semiindustrializadas, En: Teitel, Simon y Westphal, Larry E. – *Cambio Tecnológico y Desarrollo Industrial*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Teles da Rosa, Antonio Lisboa y Alves, Francisco Ferreira (2001): *Efeitos da Globalização sobre a Economia do Ceará*. Fortaleza: Edições IPLANCE.
- Teles da Rosa, Antônio Lisboa, et al (2005): *Indicadores Sociais do Ceará 1992-2003*. Fortaleza: IPECE.
- Torkomian A. I. V. y Medeiros, J. A. (1994): A avaliação do pólo tecnológico de São Carlos: papel dos parceiros e forma de articulação. *Revista de Administração*, Vol. 2, n° 2, p. 49 – 82.
- Torkomian, A. L. V. (1992): *Estrutura de pólos tecnológicos: um estudo de caso*. São Paulo. Dissertação Mestrado. Faculdade de Economia Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo.
- Triviños, Augusto N. S. (1987): *Introdução à pesquisa em ciencias sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.
- Universidade Federal do Ceará (2002): *Projeto: História da Ciência e Tecnologia no Ceará – 1859-2000*. Fortaleza: UFC/Departamento de História.
- Vargas, Milton (Org.) (1994): *História da Técnica e da Tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da UNESP.
- Vargas, Ricardo Arechavala (2008): *La Función Social de las Universidades: Los cambios, las tendencias y las condiciones que los hacen posibles*. Disponible en: http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/congresofoforo/ponenciasescritas/ricardoarechavala.pdf. Accesible en 3 de junio.
- Varsano, Ricardo (1996): *A guerra fiscal do ICMS: Quem ganha e quem perde*. IPEA. Disponible en: <http://www.ipea.gov.br/pub/ppp/ppp15/varsano.pdf>. Accesible en 23 de febrero de 2010.
- Vázquez Barquero, Antonio (1999a): *Desarrollo, Redes e Innovación: Lecciones sobre Desarrollo Endógeno*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Vázquez Barquero, Antonio (1999b): Política Económica Local: La respuesta de las ciudades a los desafíos del ajuste productivo. Ediciones Pirámide. Madrid, 1993.
- Vázquez Barquero, Antonio (2000): Desarrollo Endógeno y Globalización. EURE, diciembre, año XXVI, número 079, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/196/19607903.pdf>. Accesible el 27 de julio de 2007.
- Vázquez Barquero, Antonio (2001): *Desenvolvimento Endógeno em Tempos de Globalização*. Porto Alegre: UFRGS.
- Vázquez Barquero, Antonio (2004): Desarrollo Endógeno: Interacción de las fuerzas que gobiernan los procesos de crecimiento económico. En: Vergara, Patricio y von Baer, Heinrich (Eds.): *En la frontera del desarrollo endógeno*. Temuco, Chile: Universidad de la Frontera.
- Vázquez Barquero, Antonio (2005): Las Nuevas Fuerzas del Desarrollo. Barcelona. Antoni Bosch.
- Vázquez Barquero, Antonio (2006): Cambio de las instituciones para el desarrollo. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://redalyc.Maemex.mx/redalyc/pdf/906/906001102.pdf>. Accesible en 13 de marzo de 2010.
- Vázquez Barquero, Antonio (2009): Desarrollo local, una estrategia para tiempos de crisis. Universidad Autónoma de Madrid. *Seminario Internacional de la Red DETE-ALC*, Rafaela, Argentina, del 6 al 8 de mayo de 2009.
- Vázquez Barquero, Antonio y Garofoli, Gioacchino y Gilly, Jean Pierre (Eds.) (1997): *Gran empresa y desarrollo económico*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Vedovello, Conceição y Puga, Fernando y Felix, Mariana (2001): Criação de Infra-estruturas Tecnológicas: A Experiência Brasileira de Incubadoras de Empresas. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, Volume 8, n° 16, p. 183 - 214.
- Velho, L.; Velho, P. y Saenz, T. W. (2004): P&D nos setores públicos e privados no Brasil: Complementares ou Substitutos? *Revista Parcerias Estratégicas*, n° 19, Dez/2004.
- Vergara, Patricio y von Baer, Heinrich (2004): El Esquivo Desarrollo en un Entorno Globalizado y Complejo, En: Vergara, Patricio y von Baer, Heinrich: *En la Frontera del Desarrollo Endógeno*. Temuco, Chile: Universidad de La Frontera.
- Vergara, Sylvia Constant (2005): *Métodos de Pesquisa em Administração*. 3ª. Edición. São Paulo: Atlas.
- Vilela, A. I. (2005): *Capital humano e Crescimento Econômico nos Municípios do Estado do Ceará de 1991 a 2000*. Dissertação de Mestrado profissionalizante em Economia. Universidade Federal do Ceará, UFC, Brasil.

- Viotti, Eduardo Baumgratz (2003): Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I, En: Viotti, Eduardo Baumgratz y Macedo, Mariano de Matos (Orgs.): *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. São Paulo: Editora de la UNICAMP.
- Viotti, Eduardo Baumgratz y Macedo, Mariano de Matos (Orgs.) (2003): *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. São Paulo: Editora UNICAMP.
- Werthein, Jorge y Noletto, Marlova Jovchelovitch (2004): *Pobreza e desigualdade no Brasil*. Brasília: UNESCO.
- World Bank (1999): Brazil - *Poverty reduction, growth, and fiscal stability in the state of Ceará*. June. (mimeo).

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

<http://www.cnpq.br>
<http://demnet.ubi.pt/~humberto/Investiga/html/sintese-2.htm>
<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=489081>
<http://ie.ufrj.br/redesist/index.html>
<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2008/04/30/materia.2008-04-30.0812646416/view>
<http://www.armtecbrasil.com/index.php?x=1>
<http://www.bnb.gov.br>
<http://www.bndes.gov.br>
<http://www.capes.gov.br>
<http://www.cec.ce.gov.br>
<http://www.centec.org.br>
<http://www.definicion.org/concertacion>
<http://www.eim.ind.br>
<http://www.eim.ind.br/sisadmin.index.asp>
<http://www.embrapa.br>
<http://www.etfce.br>
<http://www.finep.gov.br>
<http://www.fotosensores.com.br>
<http://www.fujitec.com.br>
<http://www.funcap.ce.gov.br>
<http://www.funceme.br>
<http://www.fundocriatec.com.br>
<http://www.geoparkararipe.blogspot.com>
<http://www.gruposecrel.com.br/index.asp>
<http://www.historiasiglo20.org/TEXT/cartaonu.htm>
<http://www.ibge.gov.br>
<http://www.idt.org.br>
<http://www.inatel.br/CRSWE/polo.htm>
<http://www.institutoatlantico.com.br>
<http://www.institutotitan.org.br/>
<http://www.integ.com.br>
<http://www.inteq.com.br/website/index.htm>
<http://www.ipea.gov.br>
<http://www.ipece.ce.gov.br>
<http://www.itic.softex.br/>
<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=40557>
<http://www.mct.gov.br>
<http://www.mec.gov.br>
<http://www.mediasystem.com.br>
<http://www.microsol.com.br>
http://www.mre.gov.br/portugues/noticiario/nacional/selecao_detalhe3.asp?ID_RESENHA=424100
<http://www.mte.gov.br>
<http://www.nutec.ce.gov.br>
<http://www.nutral.com.br>
<http://www.opovo.com.br>
<http://www.padetec.ufc.br>
<http://www.pageserverment.sudene.gov.br/isapi.sig/conceitos/semiarido.html>
<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf>
<http://www.polimar.com.br>
<http://www.sct.ce.gov.br>
<http://www.sde.ce.gov.br>

<http://www.sebrae.com.br>
<http://www.secrel.com.br>
<http://www.sefaz.ce.gov.br>
<http://www.softium.com.br>
<http://www.tecbio.com.br>
<http://www.uece.br>
<http://www.ufc.br>
<http://www.unifor.br>
<http://www.urca.br>
<http://www.usc.es/economet/cycles.htm>
<http://www.uvanet.br>
<http://www.wordreference.com/definicion/institucional>
<http://www.diariodonordeste.com.br>
comercial@fotosensores.com
diretoria@nuteral.com
Marketing@gruposecrel.com.br
softium@softium.com.br
veneza@baydenet.com.br
<http://www.cidades.ce.gov.br>
<http://www.dert.ce.gov.br>
<http://veja.abril.com.br/blog/reinaldo/geral/avaliacao-governadores-7-ce-cid-gomes-governa-sem-adversarios/>
<http://opovo.uol.com.br/opovo/politica/940270.html>
<http://www.caen.ufc.br/~lep/>

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

Decreto Federal nº 5.563, de 11 de outubro de 2005.
 Decreto Federal nº. 29.741, de 11 de julho de 1951
 Decreto n. 7.566, de 23 de setembro de 1909
 Decreto nº 13.017, de 12 de dezembro de 1978
 Decreto nº 26.546, de 04 de abril de 2002
 Decreto nº 27.040, de 09 de maio de 2003,
 Decreto nº 27.411, de 15 de fevereiro de 2005
 Decreto nº 28.306, de 30 de junho de 2006
 Decreto nº 28.810, de 3 de agosto de 2007.
 Decreto nº 29.183, de 8 de fevereiro de 2008
 Decreto nº 29.206, de 28 de fevereiro de 2008
 Decreto nº 5.798 de 7 de junho de 2006
 Decreto nº 55.820, de 8 de março de 1965,
 Decreto nº. 28.282, de 20 de junho de 2006
 Decreto-Ley nº 179, de 31 de julho de 1969
 Ley Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000
 Ley Complementar nº 37, de 11 de novembro de 2003.
 Ley Complementar nº 50, de 30 de dezembro de 2004
 Ley Federal nº 10.973 de 2 de dezembro de 2004
 Ley Federal nº 11.196 de 21 de novembro de 2005
 Ley n. 2.373, de dezembro de 1954
 Ley n. 9.618, de 26 de setembro de 1972
 Ley nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951,
 Ley nº 10.176, de 11 de janeiro de 2001
 Ley nº 10.213, de 17 de novembro de 1978
 Ley nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001,
 Ley nº 10.367, de 7 de dezembro de 1979.
 Ley nº 10.664, de 22 de abril de 2003
 Ley nº 11.191, de 09 de junho de 1986
 Ley nº 12.077, de 1 de março de 1993
 Ley nº 12.781, de 30 de dezembro de 1997
 Ley nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001
 Ley nº 13.300, de 14 de abril de 2003
 Ley nº 13.796, de 30 de junho de 2006
 Ley nº 13.875, de 7 de fevereiro de 2007
 Ley nº 14.053, de 7 de janeiro de 2008.

Ley nº 14.220, de 16 de octubre de 2008
Ley nº 14.390, de 07 de julio de 2009
Ley nº 8.661, de 2 de junio de 1993
Ley nº 8.948, de 08 de diciembre de 1994
Ley nº 9.637, de 15 de mayo de 1998
Ley nº 9.649, de 27 de mayo de 1998
Ley nº 9.790, de 23 de marzo de 1999
Ley nº. 10.973/2004
Ley nº. 11.077, de 30 diciembre de 2004)
Ley nº. 12.456, de 16 de junio de 1995
Ley nº. 14.016 de 10 de diciembre de 2007
Ley nº 11.540, de 12 de noviembre de 2007
Ley nº 8.661, de 2 de junio de 1993
Resolución nº 164, de 29 de mayo de 1964.

ANEXOS

ANEXO A – MODELOS DE CUESTIONARIOS Y GUIAS DE LAS ENTREVISTAS

ANEXO A.1 – MODELO DE CUESTIONARIOS APLICADO JUNTO A LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (TRADUCCIÓN DEL ORIGINAL EN PORTUGUÉS)

INVESTIGACIÓN SOBRE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EN CEARÁ - 2003 - 2006	<p>PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN – Las informaciones entregadas por su empresa son esenciales para el conocimiento de las actividades innovadoras de las Empresas de Base Tecnológica cearenses. Los resultados agregados de la investigación podrán ser usados para el desarrollo de políticas en el área de ciencia, tecnología e innovación en beneficio del sector productivo del Estado de Ceará.</p> <p>CONFIDENCIALIDAD DE LAS INFORMACIONES - Las informaciones recolectadas por esta investigación se destinan, exclusivamente, a fines estadísticos y sobre las cuales, será guardada absoluta reserva.</p> <p style="text-align: center;">En la certeza de su colaboración presentamos nuestros agradecimientos.</p> <p style="text-align: center;">José Joaquim Neto Cisne</p>
---	--

Identificación del Cuestionario	
01 – Código del entrevistador:	02 – Fecha de entrevista: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>

Identificación de la Empresa	
01 – Nombre de la Empresa	<input type="text"/>
02 – Municipio:	<input type="text"/>
03 – Año de Inicio de operación de la empresa:	<input type="text"/>

Informaciones Adicionales	
01 – Nombre del Entrevistado:	<input type="text"/>
02 – Cargo del Entrevistado:	<input type="text"/>
03 – Teléfono del Entrevistado:	<input type="text"/> / <input type="text"/>
04 – E-mail del Entrevistado:	<input type="text"/>

Características de la empresa	
<p>La unidad de investigación es la Empresa de Base Tecnológica. La empresa de base tecnológica es aquella, en cuyas actividades productivas para desarrollar nuevos productos o procesos se aplican sistemáticamente conocimientos científicos y tecnológicos y se utilizan técnicas avanzadas o pioneras. Estas empresas tienen como principal insumo los conocimientos y las informaciones técnico-científicas.</p> <p>Capital controlador - es el titular de una participación en el capital social que le asegura la mayoría de los votos y que, por tanto, posee derechos permanentes de elegir los administradores y de decidir en las deliberaciones sociales, aunque no ejerza este derecho, ausentándose de las asambleas o en ellas absteniéndose a votar.</p> <p>Origen del capital controlador - El capital controlador es nacional cuando está bajo titularidad directa o indirecta de personas físicas o jurídicas residentes y domiciliadas en el País. El capital controlador es extranjero cuando está bajo titularidad directa o indirecta de personas físicas o jurídicas domiciliadas fuera del País.</p>	
1 – Origen del capital controlador de la empresa:	
1 <input type="checkbox"/> Cearense 2 <input type="checkbox"/> Nacional 3 <input type="checkbox"/> Nacional y Extranjero 4 <input type="checkbox"/> Extranjero	
2 – En el caso del capital controlador extranjero, ¿Cuál es su localización?	
1 <input type="checkbox"/> Mercosur 4 <input type="checkbox"/> Otros Países de la América 7 <input type="checkbox"/> Oceanía o África 2 <input type="checkbox"/> Estados Unidos 5 <input type="checkbox"/> Asia 3 <input type="checkbox"/> Canadá y México 6 <input type="checkbox"/> Europa	
<p>Empresa controladora - es aquella que ejerce, directa o indirectamente, el poder (ejercido en las tres últimas asambleas ordinarias) de elegir la mayoría de los administradores y de decidir en las deliberaciones sociales de otra(s) sociedad(es).</p> <p>Empresa controlada - es aquella en la cual la controladora, posee, directa o indirectamente (por medio de otra controlada), condición considerada permanente de elegir la mayoría de los administradores y de decidir en las deliberaciones sociales.</p>	

<p>3 – Su empresa es:</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Independiente 2 <input type="checkbox"/> Parte de un grupo</p>		
<p>4 – ¿Cuál el principal mercado de la empresa entre 2003 y 2006?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Mercosur 4 <input type="checkbox"/> Otros Países de la América 7 <input type="checkbox"/> Oceanía o África</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Estados Unidos 5 <input type="checkbox"/> Asia 8 <input type="checkbox"/> Dentro del Estado de Ceará</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Canadá y México 6 <input type="checkbox"/> Europa 9 <input type="checkbox"/> Otros Estados Brasileños</p>		
<p>5 – Breve descripción del producto más importante de su empresa en términos de venta:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px;"></div>		
<p>6 – Señale el tiempo que el producto más importante de la empresa permanece en el mercado con las mismas especificaciones, o sea, hasta que el mismo sea sustituido o sustancialmente perfeccionado/ modificado.</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Menos de 1 año 3 <input type="checkbox"/> 4 hasta 6 años 5 <input type="checkbox"/> Más de 9 años</p> <p>2 <input type="checkbox"/> 1 hasta 3 años 4 <input type="checkbox"/> 7 hasta 9 años</p>		
<p>7 – ¿Cuál era el número de personas ocupadas en su empresa en 31/12/2004?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>		
<p>8 – ¿Cuál el ingreso líquido de ventas (declarado en el balance de la empresa o en el <i>simples</i>, si fuera el caso) de su empresa en el año de 2005?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>		

<p>Productos y procesos tecnológicamente nuevos o sustancialmente perfeccionados</p>
<p>En esta investigación, una Innovación Tecnológica se define por la introducción en el mercado de un producto (bien o servicio) tecnológicamente nuevo o sustancialmente perfeccionado o por la introducción en la empresa de un proceso productivo tecnológicamente nuevo o sustancialmente perfeccionado.</p> <p>La innovación tecnológica se refiere al producto y/o proceso nuevo (o sustancialmente perfeccionado) para la empresa, no siendo, necesariamente, nuevo para el mercado/sector de actuación, pudiendo haber sido desarrollado por la empresa o por otra empresa/institución.</p> <p>La innovación puede resultar de nuevos desarrollos tecnológicos, de nuevas combinaciones de tecnologías existentes o de la utilización de otros conocimientos adquiridos por la empresa.</p>

<p>Innovación de producto</p>		
<p>Producto tecnológicamente nuevo (bien o servicio industrial) es un producto cuyas características fundamentales (especificaciones técnicas, usos esperados, software u otro componente inmaterial incorporado) difieren significativamente de todos los productos previamente producidos por la empresa.</p> <p>Significativo perfeccionamiento tecnológico de producto (bien o servicios industriales) se refiere a un producto previamente existente, cuyo desempeño fue sustancialmente aumentado o perfeccionado. Un producto simple puede ser perfeccionado (en el sentido de obtener un mejor desempeño o un menor costo) a través de la utilización de materias primas o componentes de mayor rendimiento. Un producto complejo, con varios componentes o subsistemas integrados, puede ser perfeccionado vía cambios parciales en uno de los componentes o subsistemas.</p> <p>No se incluye: los cambios puramente estéticos o de estilo y la comercialización de productos nuevos integralmente desarrollados y producidos por otra empresa.</p>		
<p>9 – Entre 2003 y 2006, ¿la empresa introdujo productos tecnológicamente nuevos o significativamente perfeccionados para la empresa, pero ya existentes en el mercado nacional?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Si 2 <input type="checkbox"/> No 3 <input type="checkbox"/> ¿Cuántos productos? _____</p>		
<p>10 – Entre 2003 y 2006, ¿la empresa introdujo productos tecnológicamente nuevos o significativamente perfeccionados para el mercado nacional?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Si 2 <input type="checkbox"/> No 3 <input type="checkbox"/> ¿Cuántos productos? _____</p>		

11 - Describa brevemente el principal producto tecnológicamente nuevo o sustancialmente perfeccionado, lanzado por su empresa en el mercado entre 2003 y 2006:

12 – Este producto es:

- 1 ☐ Perfeccionado de uno ya existente
- 2 ☐ Nuevo para la empresa, pero ya existente en el mercado nacional
- 3 ☐ Nuevo para el mercado nacional, pero ya existente en el mercado mundial
- 4 ☐ Nuevo para el mercado mundial

13 – ¿Quién desarrolló esta innovación y dónde se localiza?

- | | Brasil (UF) | Exterior |
|---|---|--------------------------|
| 1 <input type="checkbox"/> Principalmente la Empresa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 <input type="checkbox"/> Principalmente otra Empresa del Grupo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 <input type="checkbox"/> Principalmente la empresa en cooperación con otras empresas o institutos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 <input type="checkbox"/> Principalmente otras empresas/institutos: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.1 <input type="checkbox"/> Universidades de Ceará | 4.2 <input type="checkbox"/> Centros Tecnológicos o de Investigación de Ceará | |
| 4.3 <input type="checkbox"/> Centros de I+D de otros Estados Brasileños | 4.4 <input type="checkbox"/> Otras Instituciones: | |

14 – La principal innovación del producto:

- | | SÍ | NO |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 ¿Utiliza nuevas materias primas o componentes? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 ¿Incorpora la mejoría del proyecto industrial, asegurando mayor calidad técnica, funcionalidad y desempeño? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 ¿Significó un cambio significativo del software incorporado, ampliando la funcionalidad y el número de utilidades? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 ¿Originó la compra de nuevas máquinas o equipos? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 ¿Resultó en nuevo uso del producto que difiere significativamente de los anteriores? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 ¿Hubo una adaptación del producto desarrollada en el exterior (tropicalización)? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 ¿Usa tecnología radicalmente nueva? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Innovación de Proceso

Un proceso tecnológicamente nuevo o sustancialmente perfeccionado envuelve la introducción de tecnología de producción nueva o significativamente perfeccionada, así como de métodos nuevos o sustancialmente perfeccionados para manipulación y entrega de productos (acondicionamiento y preservación). El resultado de la adopción de un proceso tecnológicamente nuevo o sustancialmente perfeccionado debe ser significativo en términos: del nivel del producto, calidad del producto o costos de producción y entrega. La introducción de este proceso puede tener por objetivo la producción o entrega de productos tecnológicamente nuevos o sustancialmente perfeccionados, que no pueden utilizar los procesos previamente existentes, o simplemente aumentar la eficiencia de la producción de la entrega de productos ya existentes.

No se incluyen: cambios pequeños o rutinarios en los procesos productivos existentes, cambios puramente administrativos u organizativos y cambios o creación de redes de distribución.

15 – ¿Entre 2003 y 2006, la empresa introdujo algún proceso tecnológicamente nuevo o significativamente perfeccionado para la empresa, pero ya existente en el sector en Brasil?

- 1 ☐ Si
- 2 ☐ No
- 3 ☐ ¿Cuántos procesos?

<p>16 – ¿Entre 2003 y 2006, la empresa introdujo algún proceso tecnológicamente nuevo o significativamente perfeccionado para el sector en Brasil?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Si 2 <input type="checkbox"/> No 3 <input type="checkbox"/> ¿Cuántos procesos? _____</p>																											
<p>17 – Describa brevemente el principal proceso tecnológicamente nuevo o sustancialmente perfeccionamiento introducido por su empresa entre 2003 y 2006:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px;"></div>																											
<p>18 – Este proceso es:</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Perfeccionamiento de uno ya existente 4 <input type="checkbox"/> Nuevo para el sector en Brasil</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Nuevo para la empresa, pero ya existente en el sector en Ceará 5 <input type="checkbox"/> Nuevo para el sector en términos mundiales</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Nuevo para el sector en Ceará, pero ya existente en otro(s) Estado(s) brasileño(s) 6 <input type="checkbox"/> Otros</p>																											
<p>19 – ¿Quién desarrolló esta innovación y dónde se localiza?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Ceará</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Brasil (UF)</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Exterior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 <input type="checkbox"/> Principalmente la Empresa</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 <input type="checkbox"/> Principalmente otra Empresa del Grupo</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 <input type="checkbox"/> Principalmente la empresa en cooperación con otras empresas o institutos</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="4">4. Principalmente en cooperación con:</td> </tr> <tr> <td>4.1 <input type="checkbox"/> Universidades de Ceará</td> <td>4.2 <input type="checkbox"/> Centros Tecnológicos o de Investigación de Ceará</td> <td colspan="2">4.3 <input type="checkbox"/> Centros de I+D de otros Estados Brasileños</td> </tr> </tbody> </table>					Ceará	Brasil (UF)	Exterior	1 <input type="checkbox"/> Principalmente la Empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2 <input type="checkbox"/> Principalmente otra Empresa del Grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> Principalmente la empresa en cooperación con otras empresas o institutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Principalmente en cooperación con:				4.1 <input type="checkbox"/> Universidades de Ceará	4.2 <input type="checkbox"/> Centros Tecnológicos o de Investigación de Ceará	4.3 <input type="checkbox"/> Centros de I+D de otros Estados Brasileños	
	Ceará	Brasil (UF)	Exterior																								
1 <input type="checkbox"/> Principalmente la Empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
2 <input type="checkbox"/> Principalmente otra Empresa del Grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
3 <input type="checkbox"/> Principalmente la empresa en cooperación con otras empresas o institutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
4. Principalmente en cooperación con:																											
4.1 <input type="checkbox"/> Universidades de Ceará	4.2 <input type="checkbox"/> Centros Tecnológicos o de Investigación de Ceará	4.3 <input type="checkbox"/> Centros de I+D de otros Estados Brasileños																									
<p>20 – La principal innovación en proceso:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 15%; text-align: center;">SÍ</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 ¿Utiliza nuevas materias primas o componentes?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 ¿Significó la compra de máquinas o equipos?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 ¿Exigió la alteración del orden de las etapas de la producción?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 ¿Implicó cambios organizacionales?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5 ¿Fue una adaptación de procesos de desarrollo en el exterior (tropicalización)?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6 ¿Hubo tecnología de producción radicalmente nueva?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>					SÍ	NO	1 ¿Utiliza nuevas materias primas o componentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 ¿Significó la compra de máquinas o equipos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 ¿Exigió la alteración del orden de las etapas de la producción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 ¿Implicó cambios organizacionales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 ¿Fue una adaptación de procesos de desarrollo en el exterior (tropicalización)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 ¿Hubo tecnología de producción radicalmente nueva?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	SÍ	NO																									
1 ¿Utiliza nuevas materias primas o componentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
2 ¿Significó la compra de máquinas o equipos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
3 ¿Exigió la alteración del orden de las etapas de la producción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
4 ¿Implicó cambios organizacionales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
5 ¿Fue una adaptación de procesos de desarrollo en el exterior (tropicalización)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
6 ¿Hubo tecnología de producción radicalmente nueva?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
<p>Innovación en la Forma de Organización de la Empresa</p>																											
<p>La innovación en la forma de organización incluye nuevas técnicas y herramientas gerenciales que contribuyan para una mayor eficiencia en la gestión del trabajo, de la producción, y en el relacionamiento con clientes y colaboradores de las empresas.</p>																											
<p>21 – Su empresa adopta y ha implantado en carácter permanente alguna de las siguientes técnicas de gestión:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 15%; text-align: center;">SÍ</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01 Gestión de la Calidad Total</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>02 Programa 5S</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>03 Certificación de las Normas ISO 9000 y 14000</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>					SÍ	NO	01 Gestión de la Calidad Total	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02 Programa 5S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 Certificación de las Normas ISO 9000 y 14000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
	SÍ	NO																									
01 Gestión de la Calidad Total	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
02 Programa 5S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
03 Certificación de las Normas ISO 9000 y 14000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									

		SI	NO
04	<i>Just-in-Time</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	<i>Know How</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06	Control Estadístico de Proceso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07	Gestión Participativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08	<i>Balanced Scorecard</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09	Alianzas Estratégicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Remuneración por Desempeño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Gestión de Desempeño por Relacionamento con los Clientes (CRM)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<i>BenchMarking</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22 – ¿A fines de 2005, la empresa tenía algún proyecto aún incompleto para desarrollar o introducir producto o proceso tecnológicamente nuevo o perfeccionado?

23 – Durante el periodo entre 2003 y 2006, la empresa realizó algún proyecto para desarrollar o introducir producto o proceso tecnológicamente nuevo o perfeccionado, pero que fue abandonado?

ATENCIÓN!

En el caso que la empresa no haya introducido alguna innovación de proceso o producto, no tenga algún proyecto incompleto o hasta abandonado (respondió NO en las cuestiones 9, 10, 15, 16, 22 y 23) pase para la cuestión 174 "Problemas y Obstáculos en la Innovación". En caso contrario, rellene las cuestiones a seguir.

Actividades innovadoras - son actividades representativas de los esfuerzos de la empresa dirigidos para la mejoría de su capital tecnológico y, consecuentemente, para el desarrollo e implementación de productos o procesos tecnológicamente nuevos o significativamente perfeccionados.

Señale la importancia de las actividades desarrolladas por la empresa, para la implementación de productos y/o procesos nuevos o significativamente perfeccionados, en el periodo entre 2003 y 2006. Informe, a seguir, el valor de los gastos relacionados a las actividades desarrolladas en 2005.

Investigación y Desarrollo (I+D)

Comprende el trabajo creativo, emprendido de forma sistemática, con el objetivo de aumentar el acervo de conocimientos y el uso de estos conocimientos para desarrollar nuevas aplicaciones, tales como productos o procesos nuevos o tecnológicamente perfeccionados. El diseño, la construcción y el testeo de prototipos y de instalaciones piloto representan muchas veces la fase más importante de las actividades de I+D. Incluye también el desarrollo de software, siempre que éste constituya un avance tecnológico o científico.

24 – ¿Cuál es la importancia de la actividad de I+D realizada entre 2003 y 2006? 31 – Valor de los gastos en 2005 (R\$ 1 000)

1 ☐ Alta 2 ☐ Media 3 ☐ Baja 4 ☐ No relevante

24.1 – Describa brevemente la actividad INTERNA de I+D realizada entre 2003 y 2006:

[illegible]

Adquisición externa de Investigación y Desarrollo (I+D)

Las actividades de I+D (descritas arriba) realizadas por otra organización (empresas o instituciones tecnológicas) y adquiridas por la empresa.

25 – ¿Cuál es la importancia de la adquisición externa de I+D realizada entre 2003 y 2006?

1 Alta 2 Media 3 Baja 4 No relevante

25.1 - Describa brevemente la actividad EXTERNA de I+D adquirida por su empresa entre 2003 y 2006:

Adquisición de otros conocimientos externos

Acuerdos de transferencia de tecnología originados por la compra de licencia de derechos de explotación de patentes y uso de marcas, adquisición de *know how*, software y otros tipos de conocimientos técnico-científicos de terceros, para que la empresa desarrolle o implemente innovaciones.

26 - ¿Cuál es la importancia de la adquisición de otros conocimientos externos realizada entre 2003 y 2006? 33 - Valor de los gastos en 2005 (R\$ 1 000)

1 ☐ Alta 2 ☐ Media 3 ☐ Baja 4 ☐ No relevante .000

Adquisición de máquinas y equipos

Adquisición de máquinas, equipos, hardware, específicamente comprados para la implementación de productos o procesos nuevos o tecnológicamente perfeccionados.

27 - ¿Cuál es la importancia de la adquisición de máquinas y equipos realizada entre 2003 y 2006? 34 - Valor de los gastos en 2005 (R\$ 1 000)

1 ☐ Alta 2 ☐ Media 3 ☐ Baja 4 ☐ No relevante .000

Entrenamiento

Entrenamiento orientado al desarrollo de productos/procesos tecnológicamente nuevos o significativamente perfeccionados y relacionados con las actividades innovadoras de la empresa, pudiendo incluir la adquisición de servicios técnicos especializados externos.

28 - ¿Cuál es la importancia del entrenamiento realizado entre 2003 y 2006? 35 - Valor de los gastos en 2005 (R\$ 1 000)

1 ☐ Alta 2 ☐ Media 3 ☐ Baja

Introducción de las innovaciones tecnológicas en el mercado

Actividades (internas o externas) de comercialización, directamente ligadas al lanzamiento de un producto tecnológicamente nuevo o perfeccionado, pudiendo incluir: investigación de mercado, testeo de mercado y publicidad para el lanzamiento. Excluye la construcción de redes de distribución de mercado para las innovaciones.

29 - ¿Cuál es la importancia de la introducción de las innovaciones tecnológicas en el mercado entre 2003 y 2006? 36 - Valor de los gastos en 2005 (R\$ 1 000)

1 ☐ Alta 2 ☐ Media 3 ☐ Baja 4 ☐ No relevante .000

Proyecto industrial y otras preparaciones técnicas para la producción y distribución

Se refiere a los procedimientos y preparaciones técnicas para hacer efectiva la implementación de innovaciones de productos o procesos. Incluye plantas y diseños orientados para definir procedimientos, especificaciones técnicas y características operacionales necesarias para la implementación de innovaciones de proceso o de producto. Incluye cambios en los procedimientos de producción y control de calidad, métodos y patrones de trabajo y software, requeridos para la implementación de productos o procesos tecnológicamente nuevos o perfeccionados. Así como las actividades de tecnología industrial básica (metrología, normalización y evaluación de conformidad), los ensayos y testeos (que no son incluidos en I+D) para registro final del producto y para el inicio efectivo de la producción.

30 - ¿Cuál es la importancia del proyecto industrial y otras preparaciones técnicas para la producción y distribución realizada entre 2003 y 2006? 37 - Valor de los gastos en 2005 (R\$ 1 000)

1 ☐ Alta 2 ☐ Media 3 ☐ Baja 4 ☐ No relevante .000

Fuentes de financiamiento de las actividades innovadoras

Distribuya porcentualmente el valor de los gastos de acuerdo con las fuentes de financiamiento utilizadas.

Fuentes de financiamiento	I+D (inclusive adquisición)	Otras actividades
Propias	38 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	41 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
De terceros		
Privado	39 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	42 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Público (FINEP, FUNCAP, BNDES, FONDOS SECTORIALES, etc.)	40 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	43 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Total	100%	100%

Actividades Internas de Investigación y Desarrollo (I+D)

44- Las actividades de Investigación y Desarrollo, realizadas en el período entre 2003 y 2006, fueron:

1 ☐ Continuas

2 ☐ Ocasionales

45 - Indique la localización del Departamento de I+D de la empresa o, en el caso de no haber una unidad formal o existir más de una, donde se concentran predominantemente las actividades de I+D de la empresa.

Unidad de la Federación

Informe el número de personas, del organigrama de la empresa, normalmente ocupadas en las actividades de I+D en 2005, según el nivel de calificación y el tiempo de dedicación a estas actividades.

Nivel de calificación	Número de personas con dedicación exclusiva	Número de personas con dedicación parcial	Porcentual medio de dedicación (sólo para las personas con dedicación parcial) %
Técnicos de nivel superior			
Doctores -----	46 <input type="text"/>	51 <input type="text"/>	56 <input type="text"/>
Maestrías -----	47 <input type="text"/>	52 <input type="text"/>	57 <input type="text"/>
Graduados Ingenierías -----	48 <input type="text"/>	53 <input type="text"/>	58 <input type="text"/>
Otras Graduaciones -----	49 <input type="text"/>	54 <input type="text"/>	59 <input type="text"/>
Técnicos de nivel medio -----	50 <input type="text"/>	55 <input type="text"/>	60 <input type="text"/>

Informe el número de técnicos de nivel superior (suma de 46 + 47 + 48 y suma de 51 + 52 + 53), del organigrama de la empresa, normalmente ocupados en las actividades de I+D, según las ocupaciones especificadas y el tiempo de dedicación a esas actividades.

Formación básica	Número de personas con Post-graduación	Número de personas con dedicación exclusiva	Número de personas con dedicación parcial	Porcentual medio de dedicación (sólo para las personas con dedicación parcial) %
Químicos, físicos y similares -----	61 <input type="text"/>	67 <input type="text"/>	73 <input type="text"/>	79 <input type="text"/>
Ingenieros, arquitectos y similares -----	62 <input type="text"/>	68 <input type="text"/>	74 <input type="text"/>	80 <input type="text"/>
Médicos, cirujanos dentistas, veterinarios, enfermeros y similares -----	63 <input type="text"/>	69 <input type="text"/>	75 <input type="text"/>	81 <input type="text"/>
Biólogos, bacteriólogos, farmacólogos y similares -----	64 <input type="text"/>	70 <input type="text"/>	76 <input type="text"/>	82 <input type="text"/>
Estadísticos, matemáticos, analistas de sistemas y similares -----	65 <input type="text"/>	71 <input type="text"/>	77 <input type="text"/>	83 <input type="text"/>
Otros -----	66 <input type="text"/>	72 <input type="text"/>	78 <input type="text"/>	84 <input type="text"/>

Impactos de las Innovaciones

Distribuya porcentualmente el valor de las ventas y de las exportaciones de 2005, según el grado de novedad de las innovaciones del producto, implementadas entre 2003 y 2006.

Productos	Ventas líquidas internas	Exportaciones
Producto tecnológicamente nuevo o significativamente perfeccionado para la empresa, pero ya existente en el mercado nacional -----	85 <input type="text"/> %	89 <input type="text"/> %
Producto tecnológicamente nuevo o significativamente perfeccionado para el mercado nacional, pero ya existente en el mercado mundial -----	86 <input type="text"/> %	90 <input type="text"/> %
Producto tecnológicamente nuevo para el mercado mundial -----	87 <input type="text"/> %	91 <input type="text"/> %
Productos que no fueran alterados o fueron modificados apenas marginalmente -----	88 <input type="text"/> %	92 <input type="text"/> %
Total -----	100%	100%

Indique la importancia de los impactos de las innovaciones de producto y proceso, implementadas durante el período entre 2003 y 2006.

Impactos	Importancia			
	Alta	Media	Baja	No Relevante
Producto				
93 - Mejoró la calidad de los productos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94 - Amplió la cantidad de productos ofertados -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mercado				
95 - Permitió mantener la participación de la empresa en el mercado -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96 - Amplió la participación de la empresa en el Mercado -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
97 - Permitió abrir nuevos mercados -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proceso				
98 - Aumentó la capacidad productiva -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
99 - Aumentó la flexibilidad de la producción -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100 - Redujo los costos de producción -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
101 - Redujo los costos del trabajo -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
102 - Redujo el consumo de materias primas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
103 - Redujo el consumo de energía -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
104 - Redujo el consumo de agua -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros Impactos				
105 - Permitió reducir el impacto sobre el Medio Ambiente y controlar aspectos ligados a la salud y seguridad -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adecuación a regulaciones y normas patrón relativas al:				
106 - Mercado interno -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
107 - Mercado externo -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuentes de innovación

Indique la importancia atribuida a cada categoría de la fuente de información empleada entre 2003 y 2006, para el desarrollo de productos tecnológicamente nuevos o substancialmente perfeccionados.

Fuentes	Localización			
	Alta	Media	Baja	No-
Fuentes externas a la empresa				
108 - Departamento de I+D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
109 - Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fuentes externas a la empresa				
110 - Otra empresa del grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
111 - Proveedores de máquinas, equipos, materiales, componentes y softwares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
112 - Clientes y consumidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
113 - Competidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
114 - Empresas de consultoría y consultores independientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Indique la importancia atribuida a cada categoría de la fuente de información empleada entre 2003 y 2006, para el desarrollo de productos tecnológicamente nuevos o sustancialmente perfeccionados (continuación)

Fuentes	Localización			
	Alta	Media	Baja	No relevante
Centros educacionales y de investigación				
118 - Adquisición de licencias, patentes y <i>know how</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
119 - Conferencias, encuentros y publicaciones especializadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
120 - Ferias y exposiciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
121 - Redes de informaciones informatizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Cuál es la localización de la principal fuente de información, para cada categoría de fuente empleada entre 2003 y 2006?

Fuentes	Localización		
	Ceará	Brasil	Exterior
Fuentes externas a la empresa			
122 - Otra empresa del grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
123 - Proveedores de máquinas, equipos, materiales, componentes o softwares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
124 - Clientes o consumidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
125 - Competidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
126 - Empresas de consultoría y consultores independientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centros educacionales y de investigación			
127 - Universidades e institutos de investigación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
128 - Centros de capacitación profesional y asistencia técnica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
129 - Instituciones de testeos, ensayos y certificaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras fuentes de información			
130 - Adquisición de licencias, patentes y <i>know how</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
131 - Conferencias, encuentros y publicaciones especializadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
132 - Ferias y exposiciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cooperación para la Innovación

Cooperación para la innovación significa la participación activa en proyectos conjuntos de I+D y otros proyectos de innovación con otra organización (empresa o institución). Ello no implica, necesariamente, que las partes involucradas obtengan resultados. La simple contratación de servicios de otra organización, sin su colaboración activa, no se considera cooperación.

134 - Entre 2003 y 2006, ¿la empresa estuvo involucrada en acuerdos cooperativos con otra(s) organización(es) destinadas a desarrollar actividades innovadoras?

1 ☐ Sí 2 ☐ No

Indique la importancia de cada categoría de asociación y la localización de la principal pareja en cada categoría.

Vínculos		Importancia				Localización					
		Alta	Media	Baja	No- Relevante	Mismo Estado	Brasil (otros Estados)	Mercosur	Estados Unidos	Europa	Otros Países
Clientes o consumidores -----	135	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	142	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Indique la importancia de cada categoría de pareja y la localización de la principal pareja en cada categoría. (continuación)

Vínculos	Importancia					Localización						
		Alta	Media	Baja	No-Relevante		Mismo Estado	Brasil (otros estados)	Mercosur	Estados Unidos	Europa	Otros Países
Proveedores -----	136	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	143	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Competidores -----	137	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	144	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otra empresa del grupo -----	138	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	145	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empresas de consultoría -----	139	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	146	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Universidades e institutos de investigación -----	140	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	147	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centros de capacitación profesional y asistencia técnica -----	141	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	148	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para las categorías de parejas que mantuvieron cooperación, indique el objeto de la cooperación establecida.

Vínculos	Objeto de la Cooperación					
	I+D	Asistencia Técnica	Entrenamiento	Diseño Industrial	Ensayos para teste de producto	Otras actividades de cooperación
149 - Clientes o consumidores -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
150 - Proveedores -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
151 - Competidores -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
152 - Empresas del grupo -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
153 - Empresas de consultoría -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
154 - Universidades e institutos de investigación -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
155 - Centros de capacitación profesional y asistencia técnica -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Apoyo del Gobierno

Entre 2003 y 2006, ¿la empresa utilizó alguno de los siguientes programas de apoyo del gobierno para sus actividades innovadoras?

	1-Sí	2-No
156 - Incentivo fiscal a la I+D (Ley n°. 8.661, Ley 10.332) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
157 - Incentivo fiscal Ley de Informática (Ley n°. 10.176, Ley n°. 10.664) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
158 - Financiamiento a proyectos de investigación en asociación con universidades e institutos de investigación -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
159 - Financiamiento a la compra de máquinas y equipos utilizados para innovar -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
160 - Ayuda ofrecida por las fundaciones de apoyo a la investigación (CNPq, FUNCAP, y otras) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Entre 2003 y 2006, ¿la empresa utilizó alguno de los siguientes programas de apoyo del gobierno para sus actividades innovadoras? (continuación)

	1- Sí	2- No
161 - Aporte de capital de riesgo -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
162 - Otros (por favor especificar) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>		
<input type="text"/>		

Patentes y Otros Métodos de Protección

Entre 2003 y 2006, ¿la empresa utilizó alguno de los métodos, enumerados a seguir, para proteger las innovaciones de productos y/o procesos desarrollados?

		1-Sí	2-No
Métodos de protección legales	163 - Patente de invención -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	164 - Patente de modelo de utilidad -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	165 - Registro de diseño industrial -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	166 - Marcas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	167 - Derechos de autor -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Métodos de protección estratégicos	168 - Complejidad en el diseño -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	169 - Secreto industrial -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	170 - Tiempo de liderazgo sobre los competidores -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	171 - Otros (por favor describir) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

172 - Durante el período entre 2003 y 2006, ¿la empresa solicitó depósito de patente?

- 1 ☐ Sí, en Brasil
- 2 ☐ Sí, en el exterior
- 3 ☐ Sí, en Brasil y en el exterior
- 4 ☐ No

173 - En el final de 2005, ¿la empresa disponía de alguna patente en vigor?

- 1 ☐ Sí, en Brasil
- 2 ☐ Sí, en exterior
- 3 ☐ Sí, en Brasil y en el exterior
- 4 ☐ No

Problemas y Obstáculos a la Innovación

Para las empresas que desarrollaron algún proyecto entre 2003 y 2006

174 - En el período entre 2003 y 2006, ¿la empresa encontró dificultades u obstáculos que pueden haber hecho más lenta la implementación de determinados proyectos o que los haya inviabilizado?

- 1 ☐ Sí
- 2 ☐ No

Otros Importantes Cambios Estratégicos y Organizacionales					
¿Durante el período entre 2003 y 2006, realizó alguna de las actividades relacionadas a seguir? (continuación)					
193 - Implementación de nuevos métodos de control y gestión, con el objetivo de atender normas de certificación (ISO9000, ISO14000, QS, TS, OHSAS18001, SA800, etc.) -----	1-Sí	2-No			
-----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Detalle si las técnicas avanzadas de gestión introducidas tenían relación con:					
194 - Nuevos dispositivos y herramientas de gestión de la producción -----	1-Sí	2-No			
-----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
195 – Nuevos dispositivos y herramientas de gestión de la información -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
196 - Gestión ambiental -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
En el caso contrario, base para el bloque “Otros importantes cambios estratégicos y organizacionales”. cuestión 188.					
Señale la importancia de los factores que perjudicaron las actividades innovadoras de la empresa					
Observaciones					
179 - Rigidez organizacional -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
180 - Falta de personas calificadas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
181 - Falta de informaciones sobre tecnología -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
182 - Falta de informaciones sobre mercados -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
183 - Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas y instituciones -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
184 - Dificultades para adecuarse a patrones, normas y reglamentaciones -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
185 – Débil respuesta de los consumidores en cuanto a nuevos productos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
186 - Escasez de servicios técnicos externos adecuados -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Otros Importantes Cambios Estratégicos y Organizacionales		
¿Durante el período entre 2003 y 2006, realizó alguna de las siguientes actividades?		
188 - Implementación de significativos cambios en la estrategia corporativa -----	1-Sí	2-No
-----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
189 - Implementación de técnicas avanzadas de gestión (de la producción, de la información y ambiental) ----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
190 - Implementación de cambios significativos en la estructura organizacional -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
191 – Cambios significativos en los conceptos/estrategias de marketing -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
192 – Cambios significativos en la estética, diseños o otros cambios subjetivos en por los menos uno de los productos -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A.2 – GUÍA DE LA ENTREVISTA CON LOS DIRECTIVOS DE LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DE CEARÁ

Nombre de la Empresa: _____

Nombre del Directivo: _____

Cargo: _____

Importancia de la innovación y las políticas de CTI

1. Importancia de la innovación tecnológica para el desarrollo de las empresas de base tecnológicas de Ceará.
2. Políticas públicas federales y estatales para el desarrollo científico y tecnológico de Ceará.
3. Políticas públicas federales y estatales para fortalecer y apoyar las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas de base tecnológica en Ceará.
4. Como estas políticas públicas federales y estatales han orientado los planes estratégicos de las empresas de base tecnológica.

Características del SRI de Ceará

5. Opinión sobre el Sistema Regional de Innovación en Ceará.
6. Las principales características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.
7. Los principales puntos fuertes del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.
8. Los principales puntos débiles del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.
9. Amenazas a las actividades de innovación y al Sistema Regional de Innovación de Ceará.
10. Oportunidades para el desarrollo de las actividades de innovación y para el fortalecimiento del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.

Interacciones entre las organizaciones de CTI y empresas de base tecnológica

11. Preparación de las organizaciones de CTI para interactuar con las empresas de base tecnológica de Ceará.
12. ¿Cómo acontecen las interacciones que las organizaciones de CTI mantienen con las empresas de base tecnológica de Ceará?
13. Tipo de interacción que la empresa de base tecnológica mantiene con las organizaciones de CTI en Ceará. Y como se desarrolla esta interacción.
14. Barreras que han impedido las interacciones entre las empresas de base tecnológica y organizaciones de CTI en Ceará?
15. Contribuciones de las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas de base tecnológica para el desarrollo económico y social de Ceará.
16. Cantidad de convenios o contratos firmados con las organizaciones de CTI en el periodo de 2003 hasta 2006.

Características y proceso de innovación de las empresas de base tecnológica

17. Realización de innovación de productos, procesos y forma de organización por las empresas de base tecnológica de Ceará en los años de 2003 hasta 2006.
18. Fuentes de información y conocimientos que las empresas de base tecnológica han utilizado en su proceso de innovación.
19. Organizaciones de CTI y gobiernos que han apoyado a las empresas de base tecnológica en su proceso de innovación.
20. Dificultades para que las empresas de base tecnológicas contraten técnicos especializados y como superaron esta dificultad de mano de obra especializada.
21. Las mayores dificultades para que las empresas de base tecnológica innoven en sus procesos, productos y formas de organización.
22. Formas de participación de los proveedores en el proceso de innovación de las empresas de base tecnológica.
23. Formas de participación de los clientes en el proceso de innovación de las empresas de base tecnológica.
24. La existencia y localización de la unidad de Investigación y Desarrollo (I+D) en de las empresas de base tecnológica.
 - 24.1 – Participación en las unidades de I+D de técnicos graduados por las universidades o centros tecnológicos cearenses.
 - 24.2 – Asociación entre las unidades de I+D con alguna organización de CTI de Ceará.
25. Dificultades de las empresas de base tecnológica para financiar las actividades de innovación.

Apoyo de las organizaciones de CTI y del gobierno a las empresas de base tecnológica

26. Compatibilidad de los contenidos y programas de los cursos ofrecidos por las universidades cearenses en la formación de mano de obra con las necesidades de las empresas de base tecnológica.
27. Compatibilidad de los servicios tecnológicos ofrecidos por las universidades cearenses con las necesidades de la empresa.
28. Compatibilidad de los contenidos y programas de los cursos ofrecidos por los Centros de Tecnológicos (IFCEs, y CENTECs) en la formación de mano de obra con las necesidades de las empresas de base tecnológica.
29. Compatibilidad de los servicios tecnológicos ofrecidos por los Centros Tecnológicos (IFCEs y CENTECs) con las necesidades de la empresa de base tecnológica.
30. En el caso que hubiese una mayor interacción entre su organización con las demás organizaciones de CTI en Ceará ¿aumentaría la posibilidad de captar más recursos de programas federales y estatales de apoyo al desarrollo científico y tecnológico? Factores que han impedido esta mayor interacción.

Sugerencias para fortalecer el SRI

31. Nivel de interés de la empresa en participar del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará e interactuar con los demás actores de este sistema.
32. Sugerencias para consolidar el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.

A.3 - GUÍA DE LA ENTREVISTA CON LOS DIRIGENTES E INVESTIGADORES DE LAS ORGANIZACIONES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Nombre de la Organización: _____

Nombre del Dirigente: _____

Cargo: _____

Importancia de la innovación y las políticas de CTI

1. Importancia de la innovación tecnológica para el desarrollo de las empresas de base tecnológicas de Ceará.
2. Políticas públicas federales y estatales para el fortalecimiento del desarrollo científico y tecnológico de Ceará.
3. Políticas públicas federales y estatales para fortalecer y apoyar las interacciones entre las organizaciones de CTI y entre éstas y las empresas de base tecnológica en Ceará.
4. Como estas políticas públicas federales y estatales han orientado los planes estratégicos de las organizaciones de CTI en Ceará.

Características del SRI de Ceará

5. Opinión sobre el Sistema Regional de Innovación en Ceará.
6. Las principales características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.
7. Los principales puntos fuertes del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.
8. Los principales puntos débiles del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.
9. Amenazas a las actividades de innovación y al Sistema Regional de Innovación de Ceará.
10. Oportunidades para el desarrollo de las actividades de innovación y para el fortalecimiento del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.

Interacciones entre las organizaciones de CTI entre sí y entre las empresas de base tecnológica

11. Grado de preparación de las organizaciones de CTI de interactuar entre sí y entre las empresas de base tecnológica en Ceará.
12. Interés de las organizaciones de CTI de interactuar entre sí y con las empresas de base tecnológica.
13. Como se desarrollan las interacciones entre la organización con las demás organizaciones de CTI y las empresas de base tecnológica de Ceará.
14. Opinión de la calidad de las interacciones entre las organizaciones de CTI en Ceará.
15. Barreras que han impedido que las organizaciones de CTI de interactúen mejor entre sí y con las empresas de base tecnológica.
16. Nivel de influencia de las interacciones entre las organizaciones de CTI para el desarrollo de las empresas de base tecnológica de Ceará.
17. Nivel de influencia de las interacciones entre las organizaciones de CTI con las empresas de base tecnológica para el desarrollo económico y social de Ceará.
18. Cantidad de convenios o contratos firmados con las empresas en el periodo de 2003 hasta 2006.

Proceso de Innovación en las empresas de base tecnológica

19. Fuentes de información y conocimientos de las empresas de base tecnológica que han utilizado en su proceso de innovación.
20. Importancia del apoyo de la organización para el proceso de innovación y para la transferencia de tecnología junto a las empresas de base tecnológica en Ceará.
 - 20.1 - Como mejorar la interacción de esta organización con las empresas de base tecnológica.
 - 20.2 – Nivel de apoyo de la organización a las empresas en el proceso de innovación de sus productos, procesos y formas de organización.
21. Las demandas de productos, servicios y tecnologías por las empresas de base tecnológica de Ceará.

Apoyo de organizaciones de CTI y del gobierno a las empresas de base tecnológica

22. Programas de la organización para apoyar las demandas de productos, servicios tecnológicos de las empresas de base tecnológica.
23. Convenios firmados con otras organizaciones de CTI y con las empresas de base tecnológicas.
24. Fuentes de financiamiento de los proyectos de innovación de la organización.
 - 24.1 - Por los Fondos Sectoriales;
 - 24.2 - Por la FUNCAP;

24.3 - Por el CNPQ;

24.4 - Por otras organizaciones de CTI.

25. Saber cómo la organización obtuvo más recursos para financiar su proceso de innovación que otras organizaciones de CTI y empresas.

26. En el caso que hubiese una mayor interacción entre la organización con las demás organizaciones de CTI ¿En Ceará aumentaría la posibilidad de captar más recursos de programas federales y estatales de apoyo al desarrollo científico y tecnológico? Factores que han impedido esta mayor interacción.

Sugerencias para fortalecer el SRI

27. Nivel de interés de la organización en participar del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará e interactuar con los demás actores de este sistema.

28. Sugerencias de políticas públicas para conciliar las ofertas (de las organizaciones de CTI) y las demandas (de las empresas de base tecnológica) de productos y servicios tecnológicos en Ceará.

29. Sugerencias para consolidar el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.

A.4 - GUÍA DE LA ENTREVISTA CON LOS DIRIGENTES DE LAS GRANDES EMPRESAS EN CEARÁ

Nombre de la Empresa: _____

Nombre del Dirigente: _____

Cargo: _____

Importancia de la innovación y las políticas de CTI

1. Importancia de la innovación tecnológica para el desarrollo de las grandes empresas de Ceará.
2. Políticas públicas federales y estatales para el desarrollo científico y tecnológico de Ceará.
3. Políticas públicas federales y estatales para fortalecer y apoyar las interacciones entre las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y las grandes empresas en Ceará.
4. Como estas políticas públicas federales y estatales han orientado los planos estratégicos de las grandes empresas en Ceará.

Características del SRI de Ceará

5. Opinión sobre el Sistema Regional de Innovación en Ceará.
6. Las principales características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.
7. Los principales puntos fuertes del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.
8. Los principales puntos débiles del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.
9. Amenazas a las actividades de innovación y al Sistema Regional de Innovación de Ceará.
10. Oportunidades para el desarrollo de las actividades de innovación y para el fortalecimiento del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.

Interacciones entre las organizaciones de CTI y las grandes empresas

11. Grado de preparación de las instituciones de ciencia, tecnología e innovación para interactuar con las grandes empresas en Ceará.
12. ¿Cómo se desarrollan las interacciones que las organizaciones de CTI mantienen con las grandes empresas en Ceará?
13. Tipo de interacción que la gran empresa mantiene con las organizaciones de CTI en Ceará. Y como se desenvuelve esta interacción.
14. Barreras que han impedido las interacciones entre las grandes empresas y las organizaciones de CTI en Ceará?
15. Contribuciones de las interacciones entre las organizaciones de CTI y las grandes empresas para el desarrollo económico y social de Ceará.
16. Cantidad de convenios o contratos firmados con las organizaciones de CTI en el periodo de 2003 hasta 2006.

Características y proceso de innovación de las grandes empresas

17. Realización de innovación de productos, procesos y forma de organización por parte de las grandes empresas en Ceará en los años de 2003 hasta 2006.
18. Fuentes de información y conocimientos que las grandes empresas han utilizado en su proceso de innovación.
19. Organizaciones de CTI y gobiernos que han apoyado a las grandes empresas en su proceso de innovación.
20. Dificultades para que las grandes empresas contraten técnicos especializados y como superaron esta dificultad de mano de obra especializada.
21. Las mayores dificultades para que las grandes empresas innoven sus procesos, productos y formas de organización.
22. Formas de participación de los proveedores en el proceso de innovación de las grandes empresas.
23. Formas de participación de los clientes en el proceso de innovación de las grandes empresas.
24. La existencia y localización de la unidad de Investigación y Desarrollo (I+D) en las grandes empresas.
 - 24.1 – Participación en las unidades de I+D de técnicos graduados por las universidades o centros tecnológicos cearenses.
 - 24.2 – Asociación entre las unidades de I+D con alguna organización de CTI de Ceará.
25. Dificultades de las grandes empresas para financiar las actividades de innovación.

Apoyo de las organizaciones de CTI y del gobierno a las grandes empresas

26. Adecuación de los contenidos y programas de los cursos ofrecidos por las universidades cearenses en la formación de mano de obra con las necesidades de las grandes empresas.
27. Pertinencia de los servicios tecnológicos ofrecidos por las universidades cearenses respecto de las necesidades de las grandes empresas.
28. Compatibilidad de los contenidos y programas de los cursos ofrecidos por los Centros de Tecnológicos (IFCEs y CENTECs) con la formación de mano de obra con las necesidades de las grandes empresas.
29. Adecuación de los servicios tecnológicos ofrecidos por los Centros Tecnológicos (IFCEs y CENTECs) a las necesidades de las grandes de base tecnológica.
30. En el caso que hubiese una mayor interacción entre las organizaciones de CTI y las empresas en Ceará: ¿Aumentaría la posibilidad de captar más recursos de programas federales y estatales de apoyo al desarrollo científico y tecnológico? ¿Qué factores han impedido esta mayor interacción?.

Sugerencias para fortalecer el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará

31. Nivel de interés de las grandes empresas en participar del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará e interactuar con los demás agentes de este sistema.
32. Sugerencias para consolidar el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.

ANEXO B - OTROS ASPECTOS METODOLÓGICO

1 - Definición y medidas de las variables

Una variable es una magnitud cuyos valores son objeto de estudio en investigación y puede referirse a un individuo, grupo de personas u organizaciones. La determinación de las variables o dimensiones de la investigación, como señala Blázquez (2001: 50), “es una fase determinada en el diseño de cualquier trabajo de análisis de la realidad social”. El estudio de las variables ocupa un lugar relevante en el proceso de investigación.

Como observan Latorre, Rincón y Arnal (1997: 72/98) para comprobar o describir una relación entre fenómenos, se deben “operativizar las variables implicadas y asignar el nivel de incertidumbre de las conclusiones por medio de la hipótesis de nulidad estadística o rechazar en función del nivel de significación adoptado”. Estos autores destacan la definición de variables atribuida por Hayman (1979: 68) como “algo que puede cambiar cuantitativa o cualitativamente”. Además, como señalan Latorre, Rincón y Arnal (1997: 77) una respuesta, un efecto (...), no depende sólo de una única variable, es resultado de la interrelación de múltiples generalmente en interacción.

La definición de las variables va a permitir que el problema básico que se quiere investigar sea operativo y susceptible de medida: identificar los agentes (organizaciones CTI y empresas) seleccionados y entornos que forman el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará y analizar las interacciones existentes entre ellos.

Las variables utilizadas en esta investigación son variables que tienen también por objetivo describir el comportamiento y las actividades de las organizaciones de CTI y de las empresas.

En coherencia con los objetivos propuestos en la investigación, se toman en consideración como variables referentes a las organizaciones de CTI y a las empresas seleccionadas agrupadas en sus respectivos entornos que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, la cantidad de convenios y contratos firmados, conforme es mostrado en la Matriz 1 presentada en la Sección 5.1.1.6 del Capítulo V de esta investigación. Estos convenios y contratos tienen variados objetivos. Entre otros, se destacan la cooperación técnica; apoyo financiero para investigaciones científicas, tecnológicas y para pago de becas; prestación de servicios; cesión de investigadores, permiso para el acceso y utilización de infraestructura, como laboratorios, espacio físico, como muestra el Cuadro 5.9 del Capítulo V.

Los cuestionarios aplicados a las empresas de base tecnológica (seleccionadas en función de su posición estratégica en el sector tecnológico y su relación con las iniciativas innovadoras), estuvieron focalizados en las siguientes variables, las que están debidamente cuantificadas en el Cuadro B.10:

- 1) Porcentaje de las ventas de productos tecnológicamente nuevos para el mercado nacional;
- 2) Porcentaje de las ventas de productos tecnológicamente nuevos para el mercado internacional;
- 3) Porcentaje de ingenieros y otros empleados graduados ocupados con actividades de I+D;

- 4) Porcentaje de financiamiento de las actividades innovadoras (I+D), por la propia empresa;
- 5) Porcentaje de financiamiento de las actividades innovadoras (I+D), por otras fuentes;
- 6) Porcentaje de gastos con I+D en relación a las ventas de la empresa;
- 7) Cantidad de convenios y contratos firmados entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) seleccionados. Esta variable está debidamente cuantificada en la referida Matriz 1. Estos convenios y contratos son identificados.

Para analizar e interpretar las opiniones de los dirigentes, obtenidas por medio de las entrevistas, fueron definidas 17 (diecisiete) categorías de análisis organizadas en los siguientes grupos:

- 1) Tipología y características del Sistema Regional de Innovación (SRI);
- 2) Factores que han impedido las interacciones entre los agentes del Sistema Regional de innovación (SRI) de Ceará;
- 3) Percepción de los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre estos agentes;
- 4) Fuentes de informaciones y conocimientos más utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas seleccionadas;
- 5) Cómo se producen la captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará;
- 6) Sugerencias para fortalecer el Sistema Regional Innovación (SRI) de Ceará.

Estas categorías están debidamente analizadas en la sección 5.2 del Capítulo V de esta investigación.

1.1 - Aspectos técnicos de verificar la conectividad entre los agentes

Para hacer un diagnóstico del Sistema Regional de Innovación (SRI) de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, en Chile²⁸⁸, Montero y Morris (2007: 16) calculan lo que denominan de "índice de conectividad" a partir del análisis de los datos obtenidos de los diferentes agentes consultados. Su estudio trata de medir "el grado de integración de los diversos agentes a las redes regionales de su entorno, según el número y la frecuencia de comunicaciones que sostiene con otros agentes". Perfeccionando este instrumento y analizando los datos, en la opinión de estos autores, sería posible "establecer los diferentes niveles de densidad de los niveles meso regionales, y dar pistas acerca de sus respectivos potenciales de desarrollo endógeno".

²⁸⁸ Montero y Morris (2007) realizaron un estudio para el Programa de Innovación Tecnológica del Ministerio de Economía de Chile, en el cual utilizaron las siguientes metodologías: a) La elaboración, junto con los actores regionales, de una visión estratégica del territorio; b) La detección de algunos focos de innovación tecnológica que, a partir de su historia, su experiencia, sus características y las redes en que se insertan, permiten esbozar lineamientos generales con respecto a la dinámica del SRI; y c) La descripción de la morfología de las redes de agentes regionales, realizada en base a un cuestionario que permite medir los índices de conectividad de los agentes.

Estos autores tomaran como referencia el modelo sugerido por Caravaca, González, Mendez y Silva (2002: 108)²⁸⁹ para cuantificar el grado de conectividad²⁹⁰ entre los diferentes agentes de un sistema productivo utilizando lo que denominó de “Índice Beta” calculado mediante la fórmula:

$$\beta = a/n,$$

Siendo:

* “a” representa el número de relaciones establecidas entre los agentes; y

* “n” el número de agentes socio-institucionales.

En esta investigación se decidió adoptar esta técnica aplicada por Montero y Morris (2007) y Caravaca, González, Mendez y Silva (2002: 108), como uno de los procedimientos metodológicos utilizados para analizar las interacciones entre los diferentes agentes (organizaciones de CTI y empresas) seleccionados y sus respectivos entornos. Sin perjuicio de lo anterior, fueron introducidas algunas alteraciones a la técnica original para adaptarla a las necesidades de la presente investigación. Así, en vez de calcular el grado de conectividad basado en “el número y la frecuencia de comunicaciones” (en nuestro caso, en el número y la frecuencia de los convenios y contratos firmados) entre los agentes, se prefirió con base en los convenios y contratos firmados por cada uno de los agentes en relación a los demás agentes, adoptar los siguientes procedimientos:

1º - Primero se agrupan las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas en sus respectivos entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo);

2º - Con base en el número de convenios y contratos firmados entre estos agentes, se elabora una matriz (Matriz 1, sección 5.1.1.6 del Capítulo V), especificando la cantidad de convenios y contratos firmados por cada uno de los agentes agrupados en sus respectivos entornos;

3º - Se elabora los gráficos utilizando el software UCINET para verificar la intensidad de las interacciones entre los referidos agentes.

La idea de proveer una dimensión de naturaleza cualitativa a las medidas numéricas de los niveles de conectividad de los agentes contempladas en el presente estudio, en consecuencia de la necesidad de agrupar estas unidades, facilitando su asociación a un conjunto de posibles diagnósticos y también la proposición de políticas relativamente amplias.

²⁸⁹ Estos autores utilizan como ejemplo el sistema productivo del mueble de Lucena, municipio de tamaño medio (37.028 habitantes) situado en la Subbética cordobesa. Para el análisis de las redes socio-institucionales en Lucena, Caravaca et al (2003: 108/109) utilizan un modelo propuesto por Méndez (1998) y utilizado por otros investigadores como Alonso y Méndez (2000); Caravaca, González, Méndez y Silva (2002) que “resulta muy útil para realizar análisis comparados”. Vale destacar que en esta investigación no fue posible hacer comparaciones entre períodos de tiempo por falta de información de cada periodo.

²⁹⁰ Estos autores sugieren que para establecer comparaciones se utilice el denominado Índice Gamma representado por la siguiente fórmula $V = 2a/n(n-1)$, que relaciona los valores obtenidos con el Índice Beta ($\beta = a/n$) y el grado mayor de conectividad que podría tener este índice considerado el número máximo de relaciones establecidas entre los agentes (contratos o convenios) que se pueden trazar sin duplicarlos entre un número determinado de agentes (agentes socio-institucionales) (β máximo: $(n-1)/2$). Tales comparaciones no serán utilizadas en esta investigación.

1.2 – Técnica del análisis de contenido

La técnica del Análisis de Contenido es otro procedimiento metodológico adoptado por esta investigación para el tratamiento e interpretación de los datos de las entrevistas realizadas a los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas.

Esta técnica, que ayuda a formular inferencias válidas, admite tanto abordajes cuantitativos cuanto cualitativos, o ambas, como argumenta Vergara (2005: 15). Esta técnica tiene por objetivo “identificar lo que está siendo dicho respecto de determinado tema”. Esta autora, citando a Bardin (1977: 42) define la técnica del Análisis de Contenido como

“un conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones orientadas a obtener, por procedimientos sistemáticos y objetivos de descripción del contenido de los mensajes, indicadores (cuantitativos o no) que permitan las inferencias de conocimientos relativos a las condiciones de producción/recepción (variables inferidas) de estos mensajes”.

El Análisis de Contenido para Krippendorff (1990: 28) consiste en una “técnica de investigación destinada a formular a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a su contexto”.

Analizando las características de esta técnica del análisis de contenido, Vergara (2005: 16) señala que se presta tanto a los fines exploratorios, o sea, de descubierta, como a los fines de verificación, confirmando o no hipótesis o suposiciones previamente establecidas.

En esta técnica el proceso de explicitar, sistematizar y expresar el contenido de mensajes, como observan Cappelle et al (2003) está organizado en tres etapas:

a) Análisis previo - que consiste en la organización y sistematización de las ideas, en que ocurre la selección de los documentos a ser analizados, la retomada de las hipótesis y de los objetivos de la investigación en relación al material recolectado y la elaboración de indicadores que orientaron la interpretación final;

b) La exploración del material - en esta etapa los datos brutos se codifican (clasificar, contar, enumerar, etc.) para una mayor comprensión del texto;

c) Tratamiento de los resultados obtenido e interpretación – cuando los datos son analizados con base en las operaciones estadísticas para hacerse significativos y permitir las inferencias e interpretaciones por el investigador de acuerdo con los objetivos propuestos.

Considerando los tipos²⁹¹ de análisis de contenido presentados por Guerra (2006: 63), en esta investigación se utilizará el tipo de Análisis de Contenido por categorización. La categorización, según Bardin (1996), citado por Andréu Abela (2006: 15)

²⁹¹ Guerra (2006: 63) presenta tres tipos más de análisis de contenido: a) Evaluación – mide las actitudes del entrevistado teniendo en vista el objeto de estudio y la dirección y la intensidad de la opinión. Desglosa el texto en unidades de significación (de forma semejante a lo que hace el análisis categorial); b) Enunciación – define la entrevista como un proceso. Se usa especialmente para largas y muy abiertas en que no se consideran los aspectos formales del lenguaje centrándose el análisis en los contenidos; y c) Expresión - análisis fundamentalmente formal, utilizado generalmente para investigar la autenticidad de documentos, análisis de discursos políticos, entre otras situaciones.

“es una operación de clasificación de elementos constitutivos de un conjunto por diferenciación, tras la agrupación por analogía, a partir de criterios previamente definidos”.

La técnica del Análisis de Contenido permite hacer inferencias. Inferir, como define Andréu Abela (2006: 19), “es explicar, en definitiva, deducir lo que hay en un texto”. Según este autor cabe al analista de contenido buscar “algunas conclusiones o extraer inferencias – explicaciones – “contenidas” explícitas o implícitas en el propio texto”. También citando Bardin (1996), este autor destaca los tres elementos básicos en el proceso inferencial: las variables de inferencia, el material analizado y la explicación analítica.

En cuanto a la técnica del Análisis de Contenido utilizada para la interpretación de los datos obtenidos por las entrevistas fueron identificadas 17 (diecisiete) categorías de análisis organizadas en 6 (seis) grupos. Para fundamentar los contenidos de cada categoría, se toma por base la revisión bibliográfica, los datos de los cuestionarios y las declaraciones de los dirigentes concedidas en las entrevistas, como está demostrado en el Cuadro B.1.

Cuadro B.1: Categorías de análisis, descripción y autores

CATEGORIAS	DESCRIPCIÓN	AUTORES
Tipología y características del Sistema Regional de Innovación (SRI)		
1. Importancia de la innovación	Analiza el papel de la innovación para el desarrollo de las actividades de innovación en las organizaciones de CTI y en las empresas seleccionadas.	Schumpeter (1982 y 1996); Rothwell (1992); Vázquez Barquero (2004 y 2005), entre otros.
2. Características del (SRI) de Ceará.	Analiza las características del Sistema Regional de Innovación de Ceará destacando sus fortalezas (puntos fuertes) y debilidades (puntos débiles).	Cooke y Uranga, (1998); Buesa et al (2002a y 2002b); Arocena y Sutz (1999, 2002 y 2003); Landabaso et al (1999); Albuquerque (2001 y 2003); Fontenele y Pereira de Melo (2004); Sbragia et al (2006);
3. Características de las empresas seleccionadas	Identificadas las principales características de las empresas seleccionadas, inclusive las de base tecnológica, como el tamaño, las principales actividades económicas, productos producidos, entre otras.	Andrade Jr. (2002), Almeida, Takahashi y Santos (2004); De Negri y Salerno (2005); IBGE (2003 y 2005).
4. Actividades y tipos de innovación implantada por las empresas seleccionadas	Identifica los tipos de innovaciones que están siendo implantados en las empresas seleccionadas y como acontece ese proceso y los impactos de las innovaciones en estas empresas.	Schumpeter (1982 y 1996); COTEC (2001); De Negri y Salerno (2005); IBGE (2003 y 2005).
5. Productos y servicios tecnológicos demandados por las empresas seleccionadas	Identifica los principales productos y servicios tecnológicos que las empresas demandan de las organizaciones de CTI en Ceará.	Machado et al (2001); FUNCAP (2006).
6. Interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas.	Analiza las interacciones entre las organizaciones de CTI y entre éstas y las empresas de base tecnológica, destacando como acontecen estas interacciones, el interés y la preparación de estos agentes para interactuar. Destaca además los beneficios de estas interacciones para el desarrollo económico y social de Ceará.	Lundvall (1992); Sexenian (1994); Leydesdorff y Etzkowitz (1998); Amato Neto (2000); Cocco, Urani y Galvão (2002); Caravaca et al (2003); Cortês et al (2005); Fernández de Lucio et al (2005); Porter, Furman y Stern (2005); Buesa et al (2002a); Baumert y Heijs (2005); Arancegui (2005); Montero y Morris (2007).
Factores que ha impedido las interacciones entre los agentes del Sistema Regional de innovación (SRI) de Ceará		
7. Barreras que han impedido las interacciones.	Trata de identificar cuáles son los principales factores que han dificultado las interacciones entre las organizaciones de CTI con las empresas.	Santos (1987); Torkomian y Medeiros (1994); Medeiros y Atas (1995); Maculan (1996); Andrade Jr. (2002), Almeida, Takahashi y Santos (2004); Nuchera, (2004).
8. Dificultades de las empresas para innovar	Identifica las principales dificultades que pasan las empresas para desarrollar sus actividades de innovación.	Medeiros y Atas (1995); Torkomian y Medeiros (1996); Lemos y Maculan (1998); Andrade Jr. (2002); Almeida, Takahashi y Santos (2004).
Percepción de los dirigentes sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre estos agentes del SRI de Ceará		

CATEGORIAS	DESCRIPCIÓN	AUTORES
9. Políticas públicas de CTI	Identifica las políticas públicas implementadas por los gobiernos (federal y estatal) para dinamizar las actividades de ciencia, tecnología e Innovación en Ceará.	Ferro y Torkomian (1998); Governo Federal, (2001 y 2002); (Albuquerque, 1996 y 2003); Sbragia y Stal (2004); Fontenele y Pereira de Melo (2004; Sbragia et al (2006).
10. Medidas para conciliar ofertas y demandas de productos y servicios tecnológicos.	Analiza las medidas adoptadas para facilitar el proceso de ofertas por las organizaciones de CTI con las demandas de productos y servicios tecnológicos por las empresas de base tecnológica.	Landabaso et al (1999); Cassiolato y Lastres (2005).
11. Políticas para estimular las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas	Averigua qué políticas están siendo implantadas en Ceará para estimular las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas.	Torkomian y Medeiros, (1994); Marcovitch, Santos y Dutra (1986); Ferro y Torkomian, (1988); Cortês et al (2005).
Fuentes de informaciones y conocimientos más utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas seleccionadas		
12. Fuentes de información y conocimientos utilizadas por las empresas seleccionadas	Identifica las principales fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas en sus actividades de innovación.	Baranãno (1998); Quadros et al (2001); Porto, Prado y Plonski, (2003); Mielgo, Peón y Ordás (2004); (IBGE, 2005).
13. Compatibilidad de la formación de capital humano y de los servicios tecnológicos a las necesidades de las empresas seleccionadas	Analiza si la formación del capital humano por los cursos de graduación y los servicios tecnológicos ofrecidos por las universidades y centros tecnológicos es compatible con las demandas de las empresas.	Lunardi (1997); Lemos y Maculan (1998); Machado et al (2001); ANPROTEC (2002); Sbragia y Stal (2004); Neto Cisne (2008).
Captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará		
14. Fuentes de financiamiento de las actividades de innovación	Analiza cuales las principales fuentes utilizadas por las organizaciones de CTI y por empresas para el financiamiento de sus actividades de innovación.	Fernández de Lucio et al (2005); Barros (2005); FUNCAP (2006).
15. Como obtener más recursos para las actividades de innovación.	Analiza las diferentes medidas adoptadas por las organizaciones de CTI y por las empresas para captar recursos para financiar sus actividades de innovación.	Albuquerque (1999, 2001, 2002 y 2003); Suzigan (2000); Barros, (2000); Quadros et al (2000); Barros (2005).
16. Apoyos ofrecidos a las empresas seleccionadas	Identifica que apoyos han recibido las empresas de parte de las organizaciones de CTI y del gobierno para impulsar sus actividades de innovación.	Santos (1987); Lunardi (1997); Lemos y Maculan (1998); Gadelha (2002); Buesa (2002b), (ANPROTEC, 2002); Fonseca (2001) y COTEC (2000); Sbragia y Stal (2004); Martínez-Azúa (2005); Sbragia et al (2006).
Sugerencias para fortalecer el Sistema Regional Innovación (SRI) de Ceará		
17. Consolidación del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.	Presenta las sugerencias de medidas formuladas por los dirigentes destinadas a fortalecer el Sistema Regional de Innovación de Ceará	SECITECE (2002 y 2008); Fontenele y Pereira de Melo (2004), Neto Cisne (2006).

Fuente: Elaboración propia

Para la selección de las muestras de los agentes, primero se define el tamaño de la población de la investigación. Las organizaciones de CTI de los entornos científicos, tecnológicos y servicios avanzados y financieros seleccionadas están en los Cuadros B.2, B.3 y B.4, respectivamente. Se debe tomar en cuenta que estas organizaciones de CTI desempeñan una posición estratégica en el contexto científico y tecnológico en Ceará.

Cuadro B.2: Organizaciones del entorno científico de Ceará seleccionadas para entrevista.

ENTORNO CIENTÍFICO		
ORGANIZACIONES	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PERSONAS ENTREVISTADAS
Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE) – http://www.sct.ce.br	Institución coordinadora de las acciones del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.	* El Secretario titular de la SECITECE y profesor de la Universidad Federal de Ceará (UFC). * El Jefe de Gabinete de la SECITECE y profesor de la Universidad Federal de Ceará (UFC) * El Coordinador técnico de la SECITECE y profesor de la Universidad Federal de Ceará (UFC)
Universidad Federal de Ceará (UFC) - http://www.ufc.br	Institución académica con diversos <i>campus</i> avanzados en Ceará.	Fueron entrevistados varios de sus profesores relacionados al tema.
Universidad Estatal de Ceará (UECE) – http://www.uece.br	Institución académica con varios <i>campus</i> avanzados en Ceará.	* El Pro-rector de post-graduación e investigación de la UECE. * Pro-rector de planificación y profesor de la UECE.
Universidad Estatal Vale del Acaraú (UVA) - http://www.uvanet.br	Institución académica con varios <i>campus</i> avanzados en Ceará.	El Pro-rector de post-graduación y profesor de la UVA.
Universidad Regional del Cariri (URCA) - http://www.urca.br	Institución académica con varios <i>campus</i> avanzados en Ceará.	La Pro-rectora de planificación y profesora de la URCA.
Universidad de Fortaleza (UNIFOR) – http://www.unifor.br	Institución académica. La mayor universidad particular de Ceará.	El Director del Centro de Ciencia Tecnológica y profesor de la UNIFOR.
Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) - http://www.embrapa.br	Uno de los mayores centros de estudio e investigación del sector agropecuario y del agro negocio de Brasil. También está implantando incubadoras de empresas.	* El Jefe Adjunto de Comunicación y Negocios de la EMBRAPA. * El Consultor para Investigación e Incubación de Empresas de la EMBRAPA.
Fundación Cearense de Meteorología y Recursos Hídricos (FUNCEME).	Uno de los mayores centros de estudio sobre el clima en la Región Nordeste de Brasil	No fue posible la entrevista.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro B.3: Organizaciones del entorno tecnológico y servicios avanzados seleccionadas

ENTORNO TECNOLÓGICO		
ORGANIZACIONES	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PERSONAS ENTREVISTADAS
Instituto Centro de Enseñanza Tecnológico (CENTEC) - http://www.centec.org.br	Con su infraestructura de laboratorio y capital humano prestan servicios tecnológicos de apoyo a las empresas y por medio de las Facultades de Tecnología Centec (FATEC) también ejecutan actividades de enseñanza y extensión tecnológica. Además, están implantando incubadoras de empresas.	El Director-presidente del CENTEC y profesor de la UECE.
Fundación Núcleo	Institución tecnológica que posee una	El Director-presidente del NUTEC y

Industrial de Ceará (NUTEC) - http://www.centec.org.br	infraestructura tecnológica y servicios para dar soporte a las empresas y posee además una incubadora de empresa que es el Parque Tecnológico de Ceará (PARTEC).	profesor de la Universidad Federal de Ceará (UFC).
Parque Tecnológico de Ceará (PARTEC) - http://www.nutec.ce.gov.br	Incubadora de empresas vinculada a la Fundación Núcleo Industrial de Ceará (NUTEC).	* El Coordinador del PARTEC; * Un ex-presidente del PARTEC y profesor de Universidad Federal de Ceará (UFC), empresario, y ex-coordinador de la Red de Incubadoras de Ceará.
Parque de Desarrollo Tecnológico (PADETEC)- http://www.padetec.ufc.br	La mayor y más antigua incubadora de empresas de Ceará, vinculada a la Universidad Federal de Ceará (UFC). Entre otros reconocimientos por su trabajo, fue premiada con el “Premio FINEP de Innovación Tecnológica” en la Región Nordeste, en 2002, 2004 y 2005 por ser la mejor incubadora de empresas de Brasil.	El Superintendente Adjunto y representante del PADETEC.
Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará (IFCE)- http://www.etfce.br	Centro de enseñanza y formación tecnológica, posee una buena infraestructura tecnológica de laboratorios y servicios para el soporte a las empresas y está implantando una incubadora de empresas.	* El ex-director general y profesor del IFCE. * El Coordinador del Centro de Investigación y Calificación Tecnológica (CPQT) y profesor del IFCE.
Instituto de Tecnología de la Información y Comunicación (ITIC) - http://www.itic.softex.br	Instituto de I+D vinculado a la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE) que agrupa empresas en el área de tecnología de la información y comunicación.	* El Director de Administración, Marketing y Negocios de este instituto. * Un ex-director de Administración, Marketing y Negocios y representante de este instituto.
Servicio Brasileño de Apoyo a las Pequeñas Empresas (SEBRAE) - http://www.sebrae.com.br	El mayor centro de apoyo a las pequeñas empresas en Brasil, inclusive presta orientación en el área de la innovación tecnológica. También está instalando una incubadora de empresas.	El técnico responsable por el área de tecnología del SEBRAE.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro B.4: Organizaciones del entorno financiero seleccionadas

	ENTORNO FINANCIERO	
ORGANIZACIONES	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PERSONAS ENTREVISTADAS
Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNDECI) - http://www.bnb.gov.br	Fondo de financiamiento de actividades y proyectos de innovación tecnológica vinculados al Banco del Nordeste de Brasil (BNB).	El Coordinador del FUNDECI.
Fundo de Innovación Tecnológico (FIT) - http://www.funcap.ce.gov.br	Fondo de financiamiento de actividades y proyectos de innovación tecnológica vinculados a la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP).	El Presidente de la FUNCAP, gestor del FIT y profesor de la Universidad Estadual Valle del Acaraú (UVA).
Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) http://www.finep.gov.br	Fondo de financiamiento de actividades y proyectos de innovación tecnológica.	No fue posible la entrevista.

	ENTORNO FINANCIERO	
Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) <i>http://www.cnpq.br</i>	Institución que financia investigaciones y concede becas para estudiantes e investigadores.	No fue posible la entrevista.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro B.5: Empresas de base tecnológica seleccionadas asociadas al Instituto ITIC

EMPRESAS ASOCIADAS AL INSTITUTO ITIC			
EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA	LOCALIZACIÓN	PERSONAS ENTREVISTADAS
Media System Informática Ltda.	Desarrollo de software e implementación de soluciones en seguridad y prestación de servicios, comercio de productos de informática.	Av. Desembargador Moreira, 2001 – Sala 306 – Aldeota - Fortaleza – Ceará. <i>patrickF@mediasystem.com.br</i>	* Un Director.
Softium Informática Ltda.	Desarrollo de sistemas y soluciones en CTI. Especializada en call center y en CRM.	Av. Senador Virgílio Távora, nº 1701. Salas 105 a 108 – Aldeota. Fortaleza – Ceará. <i>Softium@softium.com.br</i>	Un Director
MCIS Marketing Consultoría y Servicios de informática	Servicios de call center, sistemas de CRM (<i>customer relationship management</i>), desarrollo de sistemas, consultoría en tecnología de la información y marketing.	<i>www.mcisnet.com.br</i>	Un Director Técnico

Fuente: Elaboración propia

Cuadro B.6: Empresas de base tecnológica seleccionadas asociadas al Instituto Titan

EMPRESAS ASOCIADAS AL INSTITUTO TITAN			
EMPRESAS	PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA	LOCALIZACIÓN	PERSONAS ENTREVISTADAS
Secrel Automación y Controles Inteligentes Ltda.	Desarrollo de software y soluciones tecnológicas	Av. Dom Luís nº 500, Aldeota, Fortaleza – Ceará. <i>marketing@gruposecret.com.br</i> <i>http://www.gruposecret.com.br/index.asp</i>	Un Director
Microsol Tecnología S. A.	Industria, comercio y mantenimiento electro-electrónico y similar.	Av. Eusébio de Queiroz, 6274 – Eusébio. <i>http://www.microsol.com.br/index.php</i>	Un Ingeniero de desarrollo de producto

Fuente: Elaboración propia

Cuadro B.7: Empresas de base tecnológica seleccionadas graduadas de las incubadoras

EMPRESAS GRADUADAS EN LAS INCUBADORAS			
EMPRESAS	PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA	LOCALIZACIÓN	PERSONAS ENTREVISTADAS
Polymar Ciencia y Nutrición S.A	Industria especializada en la producción de biopolímeros extraídos del caparazón de crustáceos.	Calle Manuel Arruda, 980 – Barroso – Fortaleza – Ceará. <i>cris@polymar.com.br</i> .	El Presidente-ejecutivo
Nuteral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda.	Industria del área de biotecnología y nutrición humana.	Calle Rosita n. 80. Rodovia BR 116, Km. 6 – Barroso. Fortaleza – Ceará <i>diretoria@nuteral.com</i>	El Director-presidente y profesor de la Universidad Estatal de Ceará (UECE).
TecBio – Tecnologías Bioenergéticas Ltda.	Tecnologías bioenergéticas.	Calle Rômulo Proença s/n - Pici – Fortaleza – Ceará. <i>www.tecbio.com.br/ -</i>	El Director-presidente.
Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda.	Fiscalización electrónica y gestión de tránsito de vehículos.	Av. Rogaciano Leite nº 1040 – Salinas. Fortaleza- Ceará. <i>Comercial@fotosensores.com</i> <i>http://www.fotosensores.com/ind ex2.asp</i>	El Gerente de Innovación Tecnológica
ARMTEC Tecnología en Robótica Ltda.	Desarrollo de equipos en robótica y biomédica.	Av. Washington Soares 1321 - Bl. Edson Queiroz. Fortaleza – Ceará. <i>http://www.armtecbrasil.com/</i>	El Director Técnico
URUBIO – Urucum Industria, Comercio y Exportación	Produce colorantes naturales e industria de alimentos y cosméticos. Nuevas tecnologías de extracción y procesamiento de semilla de urucum para colorante y alimentos reductores de lipídeos de carotenoides de urucum.	Av. Eusébio de Queiroz, 5673 - Centro - Eusébio - Ceará – CEP: 61760-000 E-mail: <i>urubio_me@ig.com.br</i>	Un Director
Veneza Construcciones y Planeamiento Ltda.	Empresa con innovación en el área de construcciones, ingeniería y planificación.	Calle Monsenhor Bruno nº 2345. Aldeota. Fortaleza – Ceará. <i>Veneza@baydenet.com.br</i>	El Director-presidente

Fuente: Elaboración propia

Cuadro B.8: Empresas de base tecnológica seleccionadas por el Programa Empresa Competitiva de la FUNCAP en 2005

EMPRESAS DEL PROGRAMA EMPRESA COMPETITIVA - FUNCAP			
EMPRESAS	PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA	LOCALIZACIÓN	PERSONAS ENTREVISTADAS
EIM – Instalaciones Industriales	Proyectos, montaje y mantenimiento de industrias.	Av. Washington Soares nº 5700 – Edson Queiroz - Fortaleza – Ceará. <i>http://www.eim.ind.br/sisadmin.index .asp</i>	Un Director.
DWA Technology Importación y	Empresas de soluciones en hardware y desarrollo de	<i>http://www.fujitec.com.br/</i>	Un Director de Tecnología

Exportación Ltda.	software.		
Inteq System	Empresa especializada en hardware.	Av. Santos Dumont, 2828 Sala 408 - Aldeota – Fortaleza. http://www.inteq.com.br/website/index.htm	Un Director.
Instituto Atlântico	Desarrollo de soluciones científicas y tecnológicas en las áreas de telecomunicaciones y tecnología de la información.	Calle Chico Lemos, 946 – Ciudad de los Funcionarios – Fortaleza – Ceará. http://www.institutoatlantico.com.br	Un Superintendente

Fuente: Elaboración propia

Cuadro B.9: Informaciones sobre las empresas grandes seleccionadas

GRANDES EMPRESAS SELECCIONADAS			
EMPRESAS	PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA	LOCALIZACIÓN	PERSONAS ENTREVISTADAS
Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste (LUBNOR/PETROBRAS)	Refinería, comercialización y entrega a las distribuidoras de combustibles de los siguientes productos: Diesel, Gasolina, GLP, QAV, Óleo Combustible, entre otros.	Avenida Leite Barbosa, s/n – Mucuriipe – Fortaleza – Ceará http://www.petrobras.com.br	Gerente de la unidad de Investigación y Desarrollo (I+D)
Companhia Energética do Ceará - COELCE	Empresa concesionaria de energía eléctrica en Ceará, autorizada por el Decreto Federal 69.469, de 5 de noviembre de 1971. Tiene por objetivo la producción, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, y ejecución de servicios similares.	Rua Dona Leopoldina, 1518 Centro – Fortaleza – Ceará http://www.coelce.com.br	Ingeniero del área de innovación, I+D y eficiencia energética
M.Dias Branco S/A Industria e Comercio de Alimentos	La fabricación y venta de galletas, masas y otros alimentos, actuando además en otros sectores como industria de trigo, refinación de aceites, grasas, margarinas y cremas vegetales.	Rodovía BR-116, km 25 - Fortaleza - Ceará http://www.mdiasbranco.com.br	Director
Textil Bezerra de Menezes (TBM)	Industria textil con una producción de hilos de algodón, poliéster y mezclados, es considerada la mayor industria de este sector en la América Latina y una de las mayores del mundo.	Avenida de los Expedicionarios, nº 9981, Itaperi - Fortaleza - Ceará http://www.tbmtextil.com.br	Director Industrial
Santana Textiles	Industria líder en Brasil en la producción de tejido denim (jeans).	Rodovía BR-116 - km - 37 - Zona Rural - Horizonte - Ceará http://www.santana.ind.br	Controller
Grande Moinho Cearense	Industria de trigo	Avenida Vicente de Castro nº 6043 Mucuriipe - Fortaleza -	Director

		Ceará	
Tintas Hidracor S/A	Es una industria de pintura, creada en 1965, siendo la empresa líder nacional en la producción de pinturas hidrosolubles. La empresa posee más de 20.000 puntos de venta en 1.200 municipios en 19 (diecinueve) Estados de la federación brasileña y tienen cerca de 400 empleos.	Avenida Mendel Steinbruch, km 06 s/n. - Pajuçara - Maracanaú - Ceará http://www.hidracor.com.br	Director
Empresa Brasileira de Telecomunicação - EMBRATEL	Empresa de telecomunicaciones que presta servicios a todo el mercado brasileño, telefonía local, larga distancia nacional e internacional, transmisión de datos, televisión e internet.	Av. Pontes Vieira nº 1554 – São João do Tauape - Fortaleza - Ceará http://www.embratel.com.br	Técnico
TIM Nordeste	Empresa de telefonía móvil que atiende a varios Estados de la Región Nordeste de Brasil.	Avenida Barão de Studart nº 2575 - Joaquim Távora - Fortaleza - Ceará http://www.timnordeste.com.br	Técnica
CEMEC - Construções Eletromecânicas S/A	Industria de transformadores de distribución de energía y subestaciones eléctricas con capacidad para atender a los sectores industriales, comerciales y agrícolas. Fue la empresa pionera en la producción de transformadores con tanque de aluminio, sumergibles, autoprotegidos, pedestales (<i>pad-mounted</i>) y subestaciones móviles. Esta empresa está certificada por el sistema de calidad ISO-9001. Industria de transformadores y subestaciones eléctricas.	Avenida Tenente Lisboa nº 1000 – Álvaro Weyne – Fortaleza – Ceará www.cemec.com.br	Gerente de Gestión
Grendene S/A- Sobral	Industria de calzados de plásticos y otros tipos. Es la mayor empresa consumidora de PVC flexible en el mundo. Desarrolla una tecnología única que permite acabamiento, flexibilidad y transparencia en sus productos.	Avenida Pimentel Ferreira Gomes nº 214 - Expectativa - Sobral – Ceará http://www.grendene.com.br	Gerente de Recursos Humanos
Videomar Rede S.A. Nordeste	Empresa del sector de telecomunicaciones, prestadora de servicios de Internet en banda ancha, de televisión por cable.	Rua Vicente Leite 2266 - Dionísio Torres - Fortaleza - Ceará www.netfortaleza.com.br	Director de Tecnología da Informação

Cuadro B.10: Informaciones detalladas sobre las empresas de base tecnológica seleccionadas

EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA	PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA EMPRESA	TAMAÑO DE LA EMPRESA POR CANTIDAD DE EMPLEADO	PRINCIPALES PRODUCTOS Y PROCESOS TECNOLÓGICAMENTE NUEVOS DESARROLLADOS POR LA EMPRESA	% DE LAS VENTAS DE PRODUCTOS TECNOLÓGICAMENTE NUEVOS PARA EL MERCADO NACIONAL		% DE INGENIEROS Y OTROS EMPLEADOS GRADUADOS OCUPADOS CON I+D	% DE FINANCIAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES INNOVADORAS (I+D)	
				INTERNA	EXPORTACIÓN		PROPIA EMPRESA	OTRAS FUENTES
Armtec Tecnología en Robótica Ltda.	Desarrollo de equipos en robótica y biomédica.	4	Sistema integrado de simulación de tránsito normalizado	100%	0	50%	50%	50%
Polymar Ciencia y Nutrición	Producción de fibras naturales a partir de la quitosana	25	Introducción de técnica para incorporar aromas naturales en la quitosana, proceso inédito en Brasil	80%	20%	76%	100%	0
Instituto Atlántico	Desarrollo de software para empresas de tecnología de la información y telecomunicación.	117	Arquitectura de procesos que combina de forma innovadora conceptos de calidad ISO 9001 e CMMi, buenas prácticas de gestión de proyectos de PMBOK y proceso de desarrollo de software RUP	80%	20%	63%	0	100%
Microsol Tecnológica S/A	Industria, comercio y mantención de electro-electrónico y similares	324	Estabilizadores de tensión microcontrolado y <i>nobreak</i> con tecnología de conversión de 1KVA/800W y sistemas de supervisión digital. Implantación de un control de calidad de productos acabados.	100%	0	1,5%	100%	0
DWA Technology Importación Exportación Ltda.	Desarrollo de software y consultoría en hardware	40	Solución de software y hardware para automatización del proceso de cobranza electrónica de sistema de transporte.	70%	30%	57%	50%	50%
Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda.	Fiscalización electrónica de tránsito de vehículos.	68	Tecnología para el monitoreo de tránsito	100%	0	13%	-	-
EIM Instalaciones Industriales	Proyectos, montaje y mantención de industrias	120	Soluciones de ingeniería industrial en la área de instalaciones. Nuevos procesos de gestión en las montajes industriales	100%	0	0	100%	-
URUBIO – Urucum Industria, Comercio y Exportación	Produce colorantes naturales e industria de alimentos y cosméticos. Nuevas tecnologías de extracción y procesamiento de semilla de urucum para colorante y alimentos reductores de lápidos de carotenoides de urucum.	4	Colorantes naturales de urucum. Alimentos reductores de lápidos de carotenoides de urucum	100%	0	75%	34%	66%
MCIS Marketing Consultoría y Servicios de informática	Servicios de call center, sistemas de CRM (<i>customer relationship management</i>), desarrollo de sistemas, consultoría en tecnología de la información y marketing.	18	Proceso de atendimento a clientes por medio de <i>contact center</i> y herramienta de CRM, con acceso por la web a través de diálogo e imagen.	100%	0	11%	100%	0

José Luis Prado y Asociados – INTEQ Systems	Desarrollo de sistema de gestión para empresas de diversas actividades económicas.	48	Sistema de gestión empresarial para empresas integrado en tiempo real al ambiente Web.	100%	0	16%	80%	20%
Nutral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda.	Industria del área de biotecnología y nutrición humana.	46	Productos para dietas de personas con enfermedades graves como Reabilit, Nutral Balance y Maxglutam	100%	0	13%	-	-
Secrel Automatización y Controles Inteligentes Ltda.	Desarrollo de software y soluciones tecnológicas	5	Software de gestión	100%	0	60%	-	-
TecBio – Tecnologías Bioenergéticas Ltda.	Tecnologías bioenergéticas.	44	Productos Equipos: Unidades de Producción de Biodiesel de pequeño y gran porte. Procesos: Optimización de varios procesos que hacen parte de la producción de biodiesel. Proceso de obtención de bioquerosene de aviación (aún no concluido) Producto biocombustibles: Bioquerosene (aún no concluido)	100%	0	20%	78%	22%
Veneza Construcciones y Planeamiento Ltda.	Empresa con innovación en el área de construcciones, ingeniería y planificación.	-	Tipo de habitación popular que consiste en una estructura modular de montaje.	100%	0	-	-	-
Media Syastem Informática Ltda.	Desarrollo de software e implementación de soluciones en seguridad y prestación de servicios, comercio de productos de informática.	-	-	100%	0	-	-	-
Softium Informática Ltda.	Desarrollo de sistemas y soluciones con tecnología especializada para el área de contact centers y CRM (Gestión de Relacionamento con Clientes).	45	El producto TACTIUM es la principal solución ofrecida por la empresa.	100%	0	80%	70%	30%

Fuente: Elaborada con base en los datos obtenidos de los cuestionarios

2 - Las fuentes de datos e informaciones

La selección de las fuentes de información es una de las actividades básicas en una investigación. Documentarse y revisar la información referente al problema de estudio, en la opinión de Latorre, Rincón y Arnal (1997: 58/60), “es una fase importante e imprescindible de cualquier investigación. Se puede decir que toda investigación se sustenta fundamentalmente en la documentación²⁹² que le sirve de fuente informativa”. Estos autores consideran fuente documental “cualquier entidad que proporciona información o conocimiento útil para la elaboración de una ciencia”.

Para fundamentar esta Tesis Doctoral se utiliza como fuentes de información personas y organizaciones de quienes se obtuvieron los datos necesarios. Estos datos son recogidos por medio de cuestionarios aplicados a un grupo de organizaciones de CTI y de las empresas previamente seleccionadas, cuyos directivos contestaron las entrevistas.

La metodología de investigar la opinión de los empresarios, según Almeida Takahashi y Santos (2004: 88) “(...) puede ser una importante herramienta de éxito en la ayuda para la comprensión de los problemas de las empresas de base tecnológica, los cuales son complejos”. Pero estos autores destacan que el uso de esta herramienta requiere más atención por estar estudiando la opinión de las personas interesadas en el aumento de los incentivos a este tipo de organización.

Las fuentes de obtención de datos e informaciones pueden ser clasificadas por su naturaleza, en primarias y secundarias, y por su origen, en internas y externas. Si los datos ya están disponibles, porque existen estadísticas o se han obtenido en estudios anteriores, y sirven para el propósito de la investigación a realizar, se trata de datos secundarios; los datos primarios, en cambio, son aquellos que se obtienen de modo específico para la investigación que se efectúa, porque no están disponibles. Las fuentes de información internas están constituidas por los registros y bases de datos disponibles en las organizaciones y empresas. Y las fuentes de informaciones externas son todas aquellas personas, organizaciones y empresas que están fuera de la empresa o instituciones y pueden proporcionar algún tipo de información (LATORRE, RINCÓN y ARNAL, 1997), (BLÁZQUEZ, 2001).

En función de esta clasificación de las fuentes de información debe señalarse que los datos necesarios para llevar a cabo esta investigación se han obtenido con fuentes de información primarias y secundarias, tanto internas como externas a las propias empresas y a las demás organizaciones que forman el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, inclusive por medio de revisión bibliográfica y documental, por considerarlos imprescindibles para fundamentar teóricamente el problema y orientar el levantamiento de datos.

2.1 - Fuentes primarias

Para obtener datos primarios en esta investigación se aplican cuestionarios y entrevistas estandarizadas junto a una muestra de organizaciones de CTI y empresas

²⁹² Ekman (1989, citado por Latorre, Rincón y Arnal, 1997: 58), define la documentación como el proceso dinámico que consiste esencialmente en la recolección, clasificación, recuperación y distribución de la información”.

previamente seleccionadas, en la cantidad demostrada en la Tabla B.1 mencionada más adelante.

Las indagaciones están de acuerdo con las actividades y experiencias de cada grupo. Los instrumentos seleccionados para la recolección de los datos son considerados los más adecuados para esta investigación en virtud de la seguridad, la versatilidad y la rapidez con que se llega a las informaciones. Los cuestionarios y las entrevistas estandarizadas, cuyos modelos se puede ver en el Anexos A, se basan en un plan previamente elaborado con pequeñas variaciones en la ejecución de los trabajos.

Las preguntas de los cuestionarios utilizados para caracterizar las actividades innovadoras de las empresas de base tecnológica son de múltiples opciones de respuestas²⁹³. En las entrevistas utilizadas para captar las opiniones de los dirigentes sobre las características de las organizaciones y empresas seleccionadas y de sus interacciones, se utilizan preguntas abiertas.

Estos instrumentos fueron aplicados en el periodo de agosto a noviembre de 2006, mientras que las informaciones del cuestionario son referentes a las actividades desarrolladas entre los años 2003 hasta 2006. Las entrevistas de los dirigentes de las grandes empresas se realizaron entre los meses de febrero a mayo de 2010.

En estos cuestionarios se formularon preguntas para esclarecer las características económicas y tecnológicas de las empresas de base tecnológica seleccionadas destacándose entre otros puntos:

- a) Características de la empresa;
- b) Actividades de innovación de productos, procesos y formas de organización realizadas por la empresa;
- c) Fuentes de información y financiamiento de las actividades de innovación;
- d) Impactos de la innovación en las actividades de la empresa;
- e) Apoyo del gobierno a las empresas para innovar;
- f) Principales problemas y obstáculos encontrados por las empresas en su proceso de innovación.

Las entrevistas fueron aplicadas de forma espontánea e informal, a pesar de seguirse una guía básica previamente establecida de cuestiones originadas de los objetivos de la investigación. Con el permiso de los directivos, todas las entrevistas fueron grabadas y después transcritas. La guía de estas entrevistas contempla seis grupos de preguntas, de acuerdo con los criterios de la técnica de Análisis de Contenido, conforme está definido en la sección 5.1 del Capítulo V de esta investigación.

Por ocasión de la aplicación de los instrumentos de recolección de información, fueron realizados contactos con las personas a ser entrevistadas para mostrar la importancia social de esta investigación y para aclarar posibles dudas.

2.2 - Fuentes secundarias

Para conseguir datos e informaciones destinadas a fundamentar esta

²⁹³ Estos cuestionarios (Anexo A.1) estuvieron basados en el modelo utilizado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas (IBGE: 2005) en la Investigación Industrial de Innovación Tecnológica (PINTEC).

investigación se recurrió también a datos e informaciones secundarias ya existentes. Para obtenerlos fueron utilizadas las siguientes fuentes secundarias:

- a) Planes de gobierno y documentos elaborados en diversos periodos por el gobierno de Ceará (GOVERNO DO CEARÁ, 1999, 2003a, 2003b y 2006);
- b) Documentos de planificación realizados por representantes de los referidos agentes en periodos recientes. (SECITECE, 2002 y 2008);
- c) Informes del Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas (IBGE, 2003 y 2005)²⁹⁴;
- d) Informes del Instituto de Investigación y Estrategia Económica de Ceará (IPECE, 2008a, 2008b, 2009a y 2009b);
- e) Relatos y documentos del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) (GOVERNO FEDERAL, 2001 y 2002)²⁹⁵;
- f) Relatos y documentos de la Secretaria de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE);
- g) Banco de datos de la Secretaria de Hacienda de Ceará²⁹⁶.

También, con el fin de obtener los datos e informaciones para esta investigación se tuvo acceso, como fuentes secundarias, a los relatos y documentos disponibles (inclusive en páginas web publicadas por las organizaciones de CTI, federales y estatales), así como también de las empresas de base tecnológica ya mencionadas en los Cuadros B.2 hasta B.10.

Se tomó cuidados en la selección de las fuentes para evitar la falta de homogeneización de los datos, tanto entre las distintas fuentes como entre los datos tomados de la misma fuente en varios años, por tanto se consideran aquellas fuentes que tuvieron una evolución de los datos más coherente.

3. Procesamiento de datos.

Los datos obtenidos, después de tabulados (cuestionarios) y transcritos (entrevistas), fueron debidamente analizados de modo de fundamentar y apoyar las conclusiones de esta Tesis Doctoral. Se procede al tratamiento de los mismos, un tratamiento informático que implicó en su edición, cálculos y grabación para su almacenamiento en ficheros para su posterior manipulación, tabulación y análisis. Las informaciones obtenidas son también interpretadas por medio de la técnica del Análisis de Contenido, como se señaló anteriormente.

Elaborados los borradores de los cuestionarios y de las entrevistas estandarizadas, estos fueron sometidos a sucesivos testes preliminares hasta llegar a la concepción de los modelos finales, los que se encuentran en el Anexo A de esta investigación.

En esta fase de la investigación se utilizan programas informáticos como Word y las tablas de Excel del Sistema Operativo Windows de Microsoft.

²⁹⁴ Documentos disponibles en el site: <http://www.ibge.gov.br>

²⁹⁵ Datos obtenidos a través del site: <http://www.mct.gov.br>

²⁹⁶ Datos obtenidos a través del site: <http://www.sefaz.ce.gov.br>

Una vez editados y grabados los datos obtenidos de las 46 (cuarenta y seis) organizaciones de CTI y empresas seleccionadas como muestra de esta investigación, se procede al análisis estadístico. La edición de los datos consiste en la depuración de los mismos con el fin de comprobar su consistencia, veracidad o actualidad. Posteriormente, se lleva a cabo el tratamiento estadístico de datos y la interpretación de las respuestas obtenidas. En definitiva, en el Capítulo V se describen estas características y las interacciones entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) seleccionadas y sus respectivos entornos que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará.

Anexo C - Empresas de base tecnológica en Ceará

ESA	EMPR	PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LAS EMPRESAS	VÍNCULOS DE LAS EMPRESAS				
			EMPRESAS CON PROYECTOS APROBADOS EN FUNCAP - 2005	ASSESPRO-Ce/SEITAC	INSTITUTO TITAN	INSTITUTO ITIC	EMPRESAS SALIDAS DE LAS INCUBADORAS
	Asp Automação, Serviços e Produtos de Informática Ltda.	Desarrolla de sistema informáticos para la gestión para alcaldías y cámara municipales, servicios de consultoría, procesamiento de datos y entrenamiento para la administración pública.			X		
	Domínio Informática Ltda.	Desarrolla software, <i>outsourcing</i> de tecnología de innovación (TI), soporte a la infraestructura, entrenamiento y consultoría en TI, gestión de proyectos.		X	X		
	Fluxus Consultoria em Software	Consultoría, soporte técnico y manutención en TI.	X	X	X		
	Fortes Informática Ltda.	Desarrollo de soluciones en TI: <i>Softwares</i> contables y de gestión financiera, <i>softwares</i> corporativos y para gestión de personas.			X	X	
	Lanlink Informática Ltda.	Soluciones en infraestructura de tecnología de la información, incluyendo hardware, software y servicios. Mantiene asociación con empresas como Microsoft, IBM, Cisco y Avaya.		X	X		
	Media System Informática Ltda.	Desarrollo de <i>software</i> e implementación de soluciones en seguridad y prestación de servicios, comercio de productos de informática.			X		
	CMT Soluções em Tecnologia da Informação Ltda.	Desarrollo de sistemas web 2.0 para automatización de procesos e ideas innovadoras que promueva el aumento de la calidad, de la agilidad y de la productividad de las empresas clientes.		X			
	E-NOVAR Soluções Tecnológicas Ltda.	Desarrollo de sistemas, soluciones en telefonía Voip (Centrales telefónicas digitales IP), para empresas del sector de bancos, industrias, comercio, servicios y empresas de tecnología.					
	CPQi Serviços e Tecnologia Ltda.	Servicios especializados en tecnología para bancos, consultoría en TI y desarrollo de <i>software</i> y gestión de aplicaciones.		x			
	IFactory Solutions Informática Ltda	Desarrollo de <i>software</i> , consultoría, desarrollo y soporte en soluciones usando plataformas y tecnologías diversas, tales como: Microsoft, Vignette, Open Text, Oracle, Linux, Symantec, LAMP, .NET e J2EE.		X			
	Alltec Sistema de Controle	Control de punto y frecuencia de empleados, control de acceso, control de ronda, automatización de predios, sistema de alarma y combate de incendios.		X			
	Aspec Informática	Desarrollo de sistemas y prestación de servicios en TI en la administración pública.	X	X		X	
	Attalus Tecnologia	Desarrollo de <i>software</i> , consultoría y servicios en TI.		X			
	GSH Gestão e Tecnologia em Saúde Ltda	Desarrollo de programas de computador y prestación de servicios de consultoría en gestión empresarial, soporte técnico, mantención y otros servicios en tecnología de la información.		X			
	Instituto Atlântico	Desarrollo de soluciones científicas y tecnológicas - áreas de telecomunicaciones y tecnología de la información.		X		X	
	José Luiz Prado & Associados (Intec System)	Desarrollo de sistema de gestión para empresas de diversas actividades económicas.	X	X	X	X	
	Lux Tecnologia	Desarrollo de sistemas de gestión para la optimización de procesos operacionales y para el apoyo en la toma de decisión. Entre sus productos está el LUX PRIME, y el LUX COCKPIT, herramienta de BI (Business Intelligence, BSC (Balanced Scorecard) y otros.	X	X	X		
	Media System Informática Ltda.	Fabricación y venta de Equipos de informática.		X			
	Microsol Tecnología S.A	Industria y manutención de electro-electrónico y similares, <i>nobreaks</i> , transformadores		X			

	eléctricos.					
Mv Informática Nordeste	Desarrollo y comercio de programas y aplicativos de informática (<i>Software</i>), y asesoría en gestión de hospital.		X			
Secrel Automatización y Controles Inteligentes Ltda.	Desarrollo de <i>software</i> y soluciones tecnológicas.	X	X		X	
TINVEST– Serviços de Execução de Projetos LTDA	Consultoría, investigación, desarrollo e innovación tecnológica; Captación de recursos para proyectos y soluciones innovadores. Productos y tecnologías: Gestión del conocimiento, educación a la distancia, <i>business intelligence (BI)</i> , gestión de indicadores, procesos productivos.			X		
Softium Informática Ltda.	Desarrollo de sistemas de informática; Producto en el área de CRM y <i>Callcenter</i> .	X	X	X	X	
Solução Max Imaging	Desarrollo de <i>software</i> , procesamiento, gestión electrónica.		X			
Tergus Sistemas e Consultoria Ltda.	Sistema ERP para área médica y para hospitales; área de atacado/distribución, desarrollo de <i>software</i> ; soporte a infraestructura de TI (redes y servidores), entrenamientos y consultoría en TI.		X			
VTI Tecnologia Ltda.	Proyecto de integración de soluciones en TI y gestión del conocimiento, con infraestructura de <i>hardware</i> , infraestructura de <i>softwares</i> e infraestructura de servicios, con consultoría, soporte en ambientes críticos, elaboración de Proyectos de TI específicos y entrenamientos).		X		X	
ARMTEC Tecnologia em Robótica Ltda.	Desarrollo de equipos en robótica y biomédica.	X				
WDS Network Tecnologia Ltda.	Asesoría, consultoría, proyectos e implantación para la integración total de regiones pre-determinadas como condominios, parques tecnológicos, distritos industriales, hasta ciudades, ofreciendo soluciones para áreas comerciales, educacionales, salud, seguridad, transmisión de voz e imagen.		x			
RCN Consultoria e Sistemas Ltda.	Desarrollo, implantación y soporte del ERP <i>Top Manager</i> .	X	X	X		
MCIS Marketing Consultoria y Servicios de informática	Servicios de <i>call center</i> , sistemas de CRM (<i>customer relationship management</i>), desarrollo de sistemas, consultoría en tecnología de la información y marketing.				X	
DWA Technology Importação e Exportação Ltda – Fujitec	Desarrollo de <i>software</i> y consultoría en hardware.	X				
Flora Brasil – Produtos Naturais Ltda	Industria de cosméticos y aromas naturales	X				
Geração Eólica do Nordeste Industria y Comercio Ltda	Industria de aerogeneradores en la faja de potencia de 5 kw hasta 50 kw.	X				
Iativa Tecnologia e Comunicação Ltda	Desarrollo y mantención de <i>websites</i> , <i>websites</i> institucionales, portales, <i>intranet/extranet</i> aplicaciones para comunicación de <i>internet</i> . consultorías de <i>marketing</i> para <i>internet</i> .	X			X	
Secrel Automação e Controles Inteligentes Ltda	Desarrollo de <i>software</i> y soluciones tecnológicas.	X			X	
Tecbio - Tecnologias Bioenergéticas Ltda	Tecnologías bioenergéticas. Producción de esteres para uso en autos y generación de energía eléctrica y aditivos lubricantes, óleos de corte y glicerinas, a partir de óleos vegetales o gorduras animales.	X				
Active Brasil	Desarrolla <i>websites</i> , plan de <i>marketing</i> , optimización página web de búsqueda (<i>Search Engines</i>) e-commerce, e-mail marketing y comunicación digital.				X	
Natucl - Energia Solar Ltda.	Energía solar, células fotovoltaicas nanocristalinas utilizando colorantes naturales de plantas nativas brasileñas.					X
Fotosensores Tecnología Electrónica Ltda.	Fiscalización electrónica de tránsito de vehículos.					X
Pronat – Produtos Naturais Ltda.	Empresa especializada en la producción de insecticida natural, acaricida natural y fungicida natural.					X
Poliquímica S.A.	Empresa especializada en producir derivados oleosos químicos naturales de origen vegetal.					X

Nutral Industria de Formulaciones Nutricionales Ltda	Industria del área de biotecnología y nutrición humana.					X
Selachii Produtos Marinhos Industria y Comercio de Alimentação Ltda	Industria de productos fitoterápicos, suplementos alimentarios y cosméticos, teniendo por base el procesamiento de productos naturales.					X
Conpromaqui – Construções e Projetos de Máquinas Industriais Ltda	Empresa en el área de mecánica fina que desarrolla equipos para procesamiento de la castaña de cajú y el tren bus, autobús adaptado para ferrocarril.					
Potágua – Sistema Para Tratamento de Águas Ltda	Empresa especializada en productos y servicios para desalinización de aguas, aplicando diversos tipos de sistemas desalinizadores.					X
PolymarCiencia y Nutrición S.A	Producción de fibras naturales a partir de la quitosana.					X
Technoview Engenharia Ltda	Ingeniería eléctrica e informática, cuya actividad inicial es para el sector de medios electrónicos externos mediante desarrollo de proyectos para viabilizar pequeños paneles electrónicos que podrán ser utilizados en destinos de autobuses urbanos e interurbanos.					X
Ignis Informática do Nordeste Ltda.	Fabricación de CPUs y monitores de pantalla plana, en línea de montaje que tiene como principales componentes esteras automáticas, robot, etc. y un riguroso control de calidad de los productos acabados.					X
Veneza Construções e Planejamento Ltda	Innovación en el área de construcciones, ingeniería y planificación con un tipo de habitación popular que consiste en una estructura modular de montaje.	X				X
Agrotech do Brasil Ltda	Automatización de la máquina decorticación de castaña de cajú.					X
Nutritech - nutrientes e tecnologia em rações industriais	Producción de ración animal con residuos de pescado.					X
Vikoro	Curtimiento de cueros usando el tanino en sustitución del cromo.					X
Umitaka Pescados e Consultoria Ltda	Producción de ración para langosta creada en clausura.	X				X
Tukano - Tecnologia & Design	Fabricación de vehículos triciclos con cabina de material plástico y fibra de vidrio.					X
Brasília Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.	Crema de almendra de castaña de cajú.					X
Marinus Indústria e Comércio de Alimentos Ltda	Producto de pescado triturado en las formas de <i>nugget</i> , <i>hamburger</i> y <i>stick</i> empanado con sabor de camarón, langosta, siri, lula, etc.					X
EIM - Instalações Industriais	Proyectos, montaje y mantenimiento de industrias					X
Safety belt indústria, comércio e serviços	Cinto de seguridad con destrabado automático.					X
N&L Informática Ltda	Servicios de informática en el área de gestión empresarial, con aplicación de programas gerenciales desarrollados por la propia empresa, abarcando también entrenamiento especializado y monitorea la ejecución del programa.					X
Pronatura - Produtos Naturais do Brasil	Preparación de fitoterápicos y extractos de plantas para otras empresas y preparación de otros productos de origen vegetal.					X
Procariri - Produtos Naturais do Cariri Ltda	Producción de flavonoides, rutina, productos naturales extraídos de la Fava D'Anta (<i>dimorphandra mollis</i> o <i>dimorphandra gardneriana</i>), y sus derivados. La rutina es utilizada como complemento alimentario y en el tratamiento de la fragilidad capilar.					X
URUBIO - Urucum Industria, Comercio y Exportación	Produce colorantes naturales e industria de alimentos y cosméticos. Nuevas tecnologías de extracción y procesamiento de semilla de urucum para colorante y alimentos reductores de lipídeos de carotenoides de urucum. Fabricación de biocombustible, excepto alcohol.					X

Anexo D - Empresas con 500 o más personas ocupadas en los sectores de la industria de transformación y de servicio en Ceará

EMPRESAS	ATIVIDADES PRINCIPAIS	MUNICIPIOS	CANTIDAD DE PERSONAS OCUPADAS
Aço Cearense Industrial Ltda.	Industria de acero e hierro	Caucaia	De 1000 o más
Araruna Plásticos Industria e Com. Ltda	Industria de productos plásticos.	Juazeiro do Norte	De 500 a 999
Auto Viação Fortaleza Ltda.	Empresa prestadora de servicios de transportes.	Fortaleza	De 500 a 999
Auto Viação São Jose Ltda	Empresa prestadora de servicios de transportes.	Fortaleza	De 500 a 999
Bayde Construtora Com. e Serviços Ltda	Empresa de construcción civil.	Fortaleza	De 500 a 999
Banco do Nordeste do Brasil S/A	Banco de desarrollo regional de la América Latina.	Fortaleza	De 1000 o más
Beach Park Hoteis e Turismo S/A	Uno de los mayores complejos turísticos del país.	Aquiráz	De 500 a 999
Bracol Industria de Couros Ltda	Industria de cueros y calzados	Cascavel	De 1000 o más
Calçados Senador Pompeu Ltda	Industria de calzados	Senador Pompeu	De 500 a 999
Cascaju Agroindustrial S/A	Industria de productos derivados del anacardo	Cascavel	De 1000 o más
Companhia Ind.de Óleos do Nordeste – Cione	Industria de productos derivados del anacardo	Fortaleza	De 1000 o más
Cotece S/A	Industria de confección (mallas)	Maracanaú	De 500 a 999
Dakota Nordeste S/A	Industria de calzados	Iguatu	De 1000 o más
Dakota Nordeste S/A	Industria de calzados	Maranguape	De 1000 o más
Dakota Nordeste S/A	Industria de calzados	Russas	De 1000 o más
Dilly Nordeste S/A - Filial 1	Industria de calzados	Itapipoca	De 1000 o más
Ducoco Produtos Alimentícios S/A Ce	Industria de alimentos	Itapipoca	De 500 a 999
Empesca Alimentos Ltda.	Industria de alimentos (pescados)	Fortaleza	De 500 a 999
Empresa Jornalística O Povo S.A.	Empresa periodística	Fortaleza	De 500 a 999
Esmaltec S/A	Industria de electrodomésticos	Maracanaú	De 1000 o más
Expresso Guanabara S/A	Empresa prestadora de servicios de transportes.	Fortaleza	De 500 a 999
FAE - Ferragens e Aparelhos Elétricos S/A	Industria de medidor de consumo de agua - Hidrómetro	Fortaleza	De 500 a 999
Farmace – Indústria Químico-Farmaceutica Ltda.	Industria farmacéutica	Barbalha	De 500 a 999
Fresenius Kabi Brasil Ltda.	Industria farmacéutica	Aquiráz	De 500 a 999
Fundação Ana Lima	Serviços hospitalares	Maracanaú	De 1000 o más
Grendene S/A	Industria de calzados de plásticos y otros tipos.	Sobral	De 1000 o más
Grendene S/A	Industria de calzados de plásticos y otros tipos.	Sobral	De 1000 o más
Grendene S/A - Filial 5	Industria de calzados de plásticos y otros tipos.	Fortaleza	De 1000 o más
Grendene S/A - Filial 6	Industria de calzados de plásticos y otros tipos.	Crato	De 1000 o más
Guararapes Confecções S/A	Industria de confección	Fortaleza	De 1000 o más
INACE - Indústria Naval do Ceará	Industria de construcción naval	Fortaleza	De 500 a 999
Iracema Indústria e Comercio de Castanha	Industria de productos derivados del anacardo	Fortaleza	De 1000 o más
Isofarma Industrial Farmaceutica Ltda	Industria de productos farmaceuticos	Eusébio	De 500 a 999

Anexo D - Empresas con 500 o más personas ocupadas en los sectores de la industria de transformación y de servicio en Ceará - Continuación

EMPRESAS	ACTIVIDADES PRINCIPALES	MUNICIPIOS	CANTIDAD DE PERSONAS OCUPADAS
M. Dias Branco S/A Ind Com Alimentação	Industria de alimentos	Eusébio	De 1000 o más
Marisol Indústria Têxtil Ltda.	Industria de confección	Pacatuba	De 1000 o más
Metalmecânica Maia Ltda	Servicio de mecánica industrial, usinaje y recuperación mecánica	Eusébio	De 500 a 999
Normatel Engenharia Ltda	Servicios de instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, combate a incendio y construcción civil.	Fortaleza	De 500 a 999
Norsa Refrigerantes Ltda - For	Industria de refresco	Maracanaú	De 500 a 999
Osasuna Participações Ltda	Industria de productos textiles	Maracanaú	De 500 a 999
Paqueta Calçados Ltda	Industria de calzados	Itapagé	De 1000 o más
Paqueta Calçados Ltda	Industria de calzados	Uruburetama	De 500 a 999
Pelagio Oliveira S/A – Matriz	Industria de alimentos (masas y galletas)	Maracanaú	De 1000 o más
Radio Costa do Sol Ltda	Empresa de comunicación	Fortaleza	De 500 a 999
Santana Têxtil S/A	Industria líder en Brasil en la producción de tejido Denim (jeans).	Horizonte	De 500 a 999
Siqueira Gurgel S/A Comercio e Indústria	Industria de productos de higiene y limpieza (jabones)	Caucaia	De 500 a 999
TBM Textil Bezerra de Menezes S/A	Industria textil con producción de hilos de algodón, poliéster y mezclas.	Fortaleza	De 1000 o más
Textil União S/A	Industria de productos textiles	Maracanaú	De 500 a 999
TNL Contax S/A	Servicios de <i>Telemarketing/Call Center</i>	Fortaleza	De 1000 o más
Transnordestina Logística S/A	Servicios de transporte por ferrocarril	Fortaleza	De 500 a 999
Unimed de Fortaleza Cooperativa de Trabalhos Médicos.	Prestación de Servicios médicos	Fortaleza	De 1000 o más
Usibras-Usina Brasileira de Óleos e Castanha Ltda.	Industria de productos derivados del anacardo	Aquiraz	De 500 a 999
Viação Urbana Ltda	Servicios de transportes urbanos	Fortaleza	De 500 a 999
Vicunha Textil S/A - Unid. I	Industria de productos textiles	Maracanaú	De 1000 o más
Vicunha Textil S/A - Unid. III	Industria de productos textiles	Pacajus	De 1000 o más
Vicunha Textil S/A - Unid. V	Industria de productos textiles	Maracanaú	De 1000 o más
Vulcabras do Nordeste S/A	Industria de calzados	Horizonte	De 1000 o más
Companhia Energética do Ceará - COELCE	Producción y distribución de energía eléctrica	Fortaleza	De 1000 o más
Empresa Brasileira de Telecomunicação- EMBRATEL	Empresa de telecomunicaciones que actúa en el todo el mercado brasileño	Fortaleza	De 1000 o más
TIM Nordeste	Telefonía móvil que atiende a varios Estados brasileños.	Fortaleza	De 1000 o más
OTRAS GRANDES EMPRESAS INCLUIDAS EN LA MUESTRA			
Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste (LUBNOR/PETROBRAS)	Refinación, comercialización y entrega a las distribuidoras de combustibles.	Fortaleza	Cerca de 100 empleados
Grande Moinho Cearense	Industria de trigo.	Fortaleza	Cerca de 200 empleados
CEMEC - Construções Eletromecânicas S/A	Ind. de transformadores de distribución de energía y subestaciones eléctricas.	Fortaleza	Cerca de 400 empleados
Videomar Rede Nordeste S.A.	Telecomunicaciones, presta servicios de televisión por cable y de Internet en banda ancha.	Fortaleza	Cerca de 400 empleados
Tintas Hidracor S/A	Empresa líder nacional en la producción de pinturas hidrosolubles.	Maracanaú	Cerca de 400 empleados